

9 BUDOWIE I URZĄDZENIU SZKÓŁ

RĘCZNIK PRAKTYCZNY

OPRACOWAŁ

JÓZEF HOLEWIŃSKI

Inżynier Budowniczy.



WARSZAWA

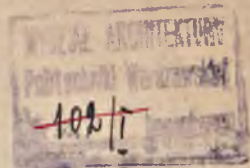
D GŁÓWNY W KSIĘGARNI E. WENDE i S-ka
(T. HIŻ i A. TURKUŁ)

1908.

B. 359



Od Autora



O BUDOWIE

I

URZĄDZENIU SZKÓŁ

PODREČZNIK PRAKTYCZNY

OPRACOWAŁ

JÓZEF HOLEWIŃSKI

Inżynier Budowniczy.



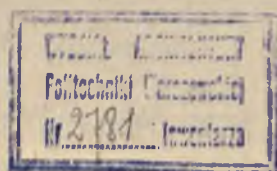
727

WARSZAWA

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI E. WENDE i S-ka
(T. HIŻ i A. TURKUŁ)

1908.





SPIS RZECZY.

	<i>Str.</i>
Słowo wstępne	1

ROZDZIAŁ I.

Ogólne uwagi o budowie szkół.

1. Położenie szkoły i plac pod budowę	5
2. Rodzaje budynków szkolnych	10
3. Ukształtowanie budynku szkolnego	13
4. Rodzaj budowy i wykonanie budynku szkolnego	18

ROZDZIAŁ II.

Izba szkolna.

1. Wymiary izby szkolnej	27
2. Oświetlenie izby szkolnej	31
3. Podłoga	38
4. Ściany, sufit i drzwi	40
5. Ławki szkolne	41
6. Klasy specjalne	52
(sala fizyki i chemii, sala rysunkowa, sala robót ręcznych, sala do nauki śpiewu).	

ROZDZIAŁ III.

Pomieszczenia komunikacyjne, rekreacyjne i inne.

1. Wejście i sień	57
2. Schody	58
3. Korytarze i pomieszczenia rekreacyjne	60
4. Szatnia	61
5. Sala gimnastyczna i boisko	63
6. Sala aktowa	66

ROZDZIAŁ IV.

Miejsca ustępowe, umywalnie i natryski.

1. Sposoby usuwania nieczystości	70
2. Wewnętrzne urządzenie klozetów i pisuarów	74
3. Urządzenie umywalni i kąpeli szkolnych	76

ROZDZIAŁ V.

Przewietrzanie i ogrzewanie.

1. Powietrze w izbie szkolnej	79
2. Przewietrzanie sztuczne	81
3. Przewietrzanie za pomocą otwierania okien	87
4. Ogrzewanie centralne	89
5. Ogrzewanie miejscowe	92

Słowo wstępne.

Najpilniejszą niezaprzeczenie potrzebą kraju naszego jest podniesienie ogólnego stanu oświaty. Brak szkół i idąca w parze z nim ciemnota szerszych mas są wprost przerażające. Nigdzie w krajach cywilizowanych niema tak olbrzymiego odsetka nieumiejących czytać i pisać jak w Królestwie Polskiem; średnio wynosi on 60,5, w samej zaś Warszawie 46,5, przyczem do szkół uczęszcza zaledwo piąta część ogólnej liczby dzieci w wieku szkolnym.

Tymczasem w całej zachodniej Europie w ciągu kilku ostatnich dziesięcioleci szkolnictwo wogóle, a zwłaszcza szkolnictwo początkowe uczyniło ogromny postęp. Nietylko otwarto dla wszystkich wstęp do szkół, ale zreformowano sam sposób nauczania i wychowania młodzieży; zwrócono mianowicie baczną uwagę na zaniedbaną do tej pory a tak niezmiernie ważną sprawę wychowania fizycznego; powstała więc wraz z ogólnym rozwojem nauki o zdrowiu, higieny, nowa jej gałąź—hygiena szkolna.

Jednym z najważniejszych czynników racjonalnego szkolnictwa, wskazanych przez tę naukę, jest odpowiednio postawiony i urządzony budynek szkolny. Skoro tak doniosłe, jak powszechnie wiadomo, znaczenie dla zdrowia publicznego ma sprawa mieszkań i wogóle wszelkich pomieszczeń, w których ludzie przez czas dłuższy przebywają, tem większe jeszcze oczywiście znaczenie mieć musi zdrowotność budynku szkolnego, w którym znaczną część dnia spędzają dzieci, będące w okresie fizycznego rozwijania się. Niewątpliwie wiele chorób i zbroceń fizycznych w znacznej części pochodzi skutkiem nieuwzględnienia elementarnych wymagań hy-

gieny w szkołach, mieszczących się zazwyczaj w zwykłych domach mieszkalnych, nieodpowiadających zupełnie potrzebom szkoły. Ciasnota, przepełnienie dziećmi izb szkolnych i powstały skutkiem tego przy braku dobrego przewietrzania zaduch powoduje poważne zaburzenia w organizmie dziecka i, sprowadzając szybkie nużenie się, niekorzystnie wpływa również na jego rozwój umysłowy; niedostateczne oświetlenie izby szkolnej sprowadza coraz powszechniejszą u młodzieży szkolnej krótkowzroczność; wadliwa i niezastosowana do wzrostu dziecka ławka szkolna jest przyczyną tak częstych skrzywień kręgosłupa. I wiele innych jeszcze chorób i zbroceń jest nabytkiem okresu szkolnego. Tymczasem zdrowie fizyczne i idące w parze z nim zdrowie moralne młodego pokolenia stanowi wprost o przyszłości narodu; dlatego też każda troska około polepszenia zdrowotnych warunków nauczania i wychowania da w przyszłości owoc obfity i każdy grosz wydany na budowę i urządzenie odpowiadających wszelkim wymaganiom higieny szkół da znaczny i pewny odsetek w postaci zdrowia przyszłych pokoleń i związanej z niem zdolności do pracy.

Nie tylko jednak pod względem higienicznym tak doniosłe znaczenie ma wzorowo zbudowana szkoła. Przestronny, jasny, czysto utrzymany i zarazem estetyczny, choć prosty i skromny budynek szkolny mieć musi korzystny wpływ również na kulturalny rozwój dziecka; wrażliwa jego natura, przyzwyczajona do takiego środowiska. w którym przez kilka lat pobiera nauki, wyniesie niewątpliwie ze szkoły wraz ze zdobytą wiedzą również zamiłowanie do porządku i czystości oraz potrzebę praktycznie urządzonego i zdrowotnego mieszkania.

Pomimo tak doniosłego znaczenia wzorowych budynków szkolnych, nie należy przypuszczać aby budowa ich wymagała koniecznie bardzo znacznych środków materialnych i sztucznych urządzeń. Przeciwnie, przy dzisiejszych stosunkach ekonomicznych, gdy w gospodarstwie publicznem liczyć się trzeba z każdym groszem, zadaniem techniki jest budować nietylko dobrze, ale też i możliwie tanio zarazem. Należy przeto aby budynek szkolny był jaknajprostszy, gdyż wtedy tylko może być z łatwością zbudowany przy szczupłych zasobach materialnych lub w odleglejszych zakątkach, gdzie trudno jest o dobrych wykonawców i dobre materiały.

Prosty jednak w założeniu i w urządzeniu winien być budynek szkolny jednocześnie wzorowo wykonany. Słusznem jest albowiem, aby budynek szkoły, której zadaniem jest nauczać i wychowywać młode pokolenie, służył jednocześnie za wzór, jak budować należy; ten pośredni pożytek wzorowego budynku szkolnego ważne znaczenie mieć powinien u nas zwłaszcza, gdzie budownictwo stoi tak nisko i gdzie tak trudno jest o sumiennych i uzdolnionych rzemieślników.

W chwili dzisiejszej, w zaraniu powstania w kraju naszym szkoły polskiej, gdy choć danem jest społeczeństwu naszemu szerzyć światło, którego nam do tej pory stale odmawiano, powstać powinien nareszcie żywszy ruch w kierunku wznoszenia odpowiadających dzisiejszym wymaganiom budowli szkolnych. Nie bez pożytku przeto dla szkolnictwa naszego będzie może treściwy podręcznik, zawierający ważniejsze uwagi i wskazówki jak należy budować szkoły; pracy takiej bowiem ubogie nasze piśmiennictwo techniczne nie posiada.

W pracy niniejszej miano na widoku głównie szkoły początkowe, zwłaszcza wiejskie i w małych miasteczkach, które są dziś niewątpliwie najpotrzebniejsze i które częstokroć wznoszone są wadliwie, bez pomocy budowniczego lub technika. Niemniej jednak dla całości obrazu budownictwa szkolnego nie pominięto również pomieszczeń i urządzeń, które znaleźć mogą zastosowanie jedynie w szkołach średnich, większych i kosztowniejszych. Zagadnień czysto technicznych poruszano jak najmniej, zaprowadziłoby to bowiem zbyt daleko w dziedzinę budownictwa wogóle; niemniej jednak w rozdziale o wykonaniu budynku szkolnego i w paru innych miejscach podane są niektóre konstrukcje i urządzenia mało u nas znane, a zasługujące na rozpowszechnienie i nadające się szczególnie do zastosowania w budynku szkolnym. Również wyczerpujące traktowanie wszelkich urządzeń specjalnych, jak np.: ogrzewanie centralne lub kanalizacja, które muszą być zaprojektowane i wykonane koniecznie przez specjalistę-technika, przekraczałoby zamierzony zakres pracy niniejszej; poprzestano przeto na daniu ogólnikowego pojęcia o zaprowadzeniu i działaniu tego rodzaju urządzeń.

Planów szkół istniejących, które, uzupełniając tekst, służyćby mogły jako materiał przy projektowaniu nowych budowli

szkolnych, praca niniejsza nie zawiera z wielu powodów. Przedewszystkiem szkół wzorowych kraj nasz posiada tak mało, iż niewątpliwie nie dałoby się znaleźć pośród nich odpowiednich przykładów różnego rodzaju budynków szkolnych; przytaczanie zaś planów szkół obcych, niemieckich i innych, nie wydaje się być w danym razie właściwem; byłoby to bowiem poniekąd narzucaniem wzorów obcych, które mogą nieodpowiadać potrzebom naszego szkolnictwa, które zresztą w obecnym swym przejściowym stanie nie mogło jeszcze wypowiedzieć się w tej mierze. Przytem obfity materiał tego rodzaju zawierają liczne podręczniki niemieckie (np. Handbuch der Architektur, część IV, tom 6, zeszyt 1; Baukunde des Architekten tom II, część IV i inne). Mniej jeszcze właściwem byłoby opracowanie tutaj jakichkolwiek budynków „typowych“. Pomijając już pytanie, czy wogóle istnienie wzorów takich byłoby do życzenia—prowadzić bowiem zawsze może do ciastnego szablonu — pamiętać należy, iż każdy budynek musi być ściśle zastosowany do placu, na którym ma być wzniesiony i do jego otoczenia; może być przeto mowa jedynie o typach małych szkółek wiejskich, które, będąc budynkami wolnostojącymi na dużych stosunkowo placach, najmniej względnie są zależne od swego otoczenia. Wyrażenie „typowy budynek szkolny“ rozumieć należy raczej w znaczeniu typowego programu budowy, t. j. typowego kompletu pomieszczeń szkolnych, odpowiadającego potrzebom danego rodzaju szkoły (np. trzyklasowa szkoła ludowa, ośmioklasowe gimnazjum filologiczne i t. p.), podczas gdy sam budynek szkolny musi być ukształtowany każdorazowo w inny sposób, zależnie od placu i innych miejscowych warunków. Opracowanie zaś tego rodzaju typowych programów budowlı szkolnych byłoby dziś jeszcze przedwczesnem.

W końcu podręcznik niniejszy, uzupełniony licznemi przykładami, wzrósłby do wymiarów dużego tomu, kosztownego skutkiem licznych rysunków, podczas gdy zamiarem autora było opracowanie podręcznika możliwie treściwego i przystępnego, któryby trafił przedewszystkiem do rąk budujących i urządzających szkoły i szkółki w odleglejszych okolicach kraju.

Autor.

ROZDZIAŁ I.

Ogólne uwagi o budowie szkół.

1. Położenie szkoły i plac pod budowę.

Budynek szkolny powinien znajdować się o ile możności pośrodku tej okolicy dla której jest przeznaczony, aby dla dzieci zamieszkałych na jej krańcach szkoła nie była zbyt odległą; odległość ta nie powinna być wogóle większą nad 3 kilometry, tak żeby czas potrzebny na przebycie jej bez zbytniego pośpiechu wynosił nie więcej nad pół godziny do trzech kwadransy; w przeciwnym razie dzieci tracą zbyt wiele czasu na przejście do szkoły i z powrotem, zwłaszcza jeżeli nauka odbywa się dwa razy dziennie, t. j. z przerwą na obiad; przytem większa odległość może być zbyt męczącą dla słabszych i młodszych dzieci. Uwagi powyższe stosują się głównie do szkół początkowych, przeważnie wiejskich, które częstokroć służą dla paru sąsiednich wiosek.

W miastach, zwłaszcza większych i handlowych, główne ulice śródmieścia zazwyczaj są nieodpowiednie pod budowę szkół; pominąwszy już drożyznę położonych przy nich placów, są one zwykle szczelnie zabudowane wysokimi domami, zbyt hałaśliwe i pełne kurzu. Z tych więc względów oddać należy pierwszeństwo ulicom bocznym, spokojniejszym, byle były dosyć szerokie i nie zbyt odległe. Najodpowiedniejsze jednak pod budowę szkół są posiadłości położone bezpośrednio przy ogrodach, skwerach lub

otwartych placach miejskich; wtedy bowiem nietylko lokale szkolne mieć będą możliwie dużo światła i powietrza, lecz nadto jeszcze, przy sprzyjających ku temu warunkach, dzieci będą mogły korzystać z ogrodu lub placu do zabawy i biegania podczas przerw między lekcjami.

Przy wyborze placu pod budowę szkoły należy również zwrócić uwagę na sąsiednie zabudowania; unikać mianowicie trzeba wszelkich sąsiedztw powodujących hałas i zanieczyszczających powietrze szkodliwymi dla zdrowia wyziewami, a więc przedewszystkiem wszelkich fabryk, warsztatów i zakładów przemysłowych (zwłaszcza tego rodzaju jak garbarnie, fabryki chemiczne i t. p.), dalej cmentarzy, szpitali, targów, rzeźni. Niepożądane również są sąsiedztwa, mogące niekorzystnie oddziaływać na uczęszczające do szkoły dzieci pod względem moralnym, jak np. szynki, budy jarmarczne i t. p.

Wielkość placu, potrzebnego pod budowę szkoły, zależy przedewszystkiem od wielkości samego budynku i ilości pięter, rodzaju szkoły, warunków miejscowych i wielu innych okoliczności i wogóle nie może być ściśle określona; można tylko ogólnikowo powiedzieć, iż plac powinien być możliwie jaknajwiększy; im znaczniejszy bowiem jest jego obszar, tem więcej światła i powietrza otrzyma szkoła, tem bardziej oddalone będą wszelkie sąsiedztwa, zawsze bądź co bądź niepożądane, tem więcej przestrzeni i swobody mieć będą dzieci do zabawy na świeżem powietrzu. W każdym razie pożądanym jest plac o tyle duży, żeby szkoła mogła być budynkiem wolnostojącym, t. j. aby bezpośrednio nie przytykała do sąsiednich posiadłości, gdyż wtedy najłatwiej jest należycie uwzględnić wspomniane warunki oświetlenia i przewietrzania wszystkich bez wyjątku pomieszczeń szkolnych. Odległość szkoły od sąsiednich zabudowań powinna być równa co najmniej ich wysokości (nie mniejsza przytem od 20 metrów); w przeciwnym razie budynki te będą tamować bezpośredni dostęp do szkoły promieni słonecznych, tego tak ważnego pod względem zdrowotnym czynnika.

Szkoły małe potrzebują wogóle placu stosunkowo większego niż szkoły duże, czyli w szkołach dużych na jednego ucznia może przypadać powierzchnia placu nieco mniejsza, niż w szkołach małych. Zawsze jednak pożądanem jest aby stosunek ten wynosił nie

mniej niż 3 m². Niestety jednak w większych miastach, przy coraz szczelniejszym ich zabudowaniu i wzrastających wciąż cenach placów, często bardzo niemożliwym prawie jest zachować ten stosunek i trzeba z konieczności zadowolnić się tym tylko warunkiem, aby po zabudowaniu placu pozostał jeszcze dość względnie obszerny dziedziniec, któryby mógł służyć za plac do gimnastyki i do zabaw.

Grunt na placu przeznaczonym pod budowę szkoły powinien być suchy i pozbawiony wszelkich organicznych zanieczyszczeń. Teren wilgotny, o wysokim poziomie wód zaskórnych jest zawsze bardzo niekorzystny pod względem zdrowotnym i wymaga kosztownego często zabezpieczenia budynku od wilgoci; należy przeto zwrócić uwagę na stan wód zaskórnych, których poziom powinien być jaknajniższy, w każdym razie nie dosięgać głębokości założenia fundamentów i przytem nie podlegać znacniejszym wahaniom. Grunt zanieczyszczony wszelkimi ciałami organicznymi jako to: odpadki kuchenne, nieczystości ludzkie i zwierzęce i t. p. wydziela szkodliwe dla zdrowia wyziewy, pochodzące z rozkładu tych ciał; gazy te mogą przy niedość starannem zabezpieczeniu budowli przedostawać się nawet do wnętrza budynku szkolnego i bardzo ujemnie oddziaływać na stan zdrowia dzieci.

Niewielki spadek terenu jest pożądanym, gdyż przyspiesza spływanie wody opadowej; zbyt jednak duże wyniosłości i zagłębienia muszą być wyrównane przed przystąpieniem do budowy.

Ważną również rzeczą jest dostateczna wytrzymałość gruntu, gdyż inaczej budowa potrzebować może kosztownych fundamentów.

Z powyższych względów najodpowiedniejszy grunt pod budowę jest spoisty piasek lub glina ze znaczną przymieszką piasku o przepuszczalnym podłożu; zupełnie zaś nie nadają się place bagniste, torfiaste lub podlegające zalaniu podczas powodzi.

Wprawdzie technika dzisiejsza rozporządza różnorodnymi środkami dającymi możność znakomicie ulepszyć nieodpowiednie pod budowę grunta, są to jednak środki przeważnie dość kosztowne i przytem wymagają w zastosowaniu dużej znajomości rzeczy i doświadczenia, wykonane zaś niedosyć umiejętnie lub niedosyć starannie — jak to mieć może miejsce zwłaszcza w miejscowościach

odleglejszych, gdzie trudno jest o dobrego specjalistę — mogą nie dać oczekiwanych rezultatów.

Umiarkowane zadrzewienie posiadłości szkolnej, o ile tylko pozwala na to jej obszar, jest zawsze do życzenia ze względów zarówno zdrowotnych jako też praktycznych i estetycznych: drzewa, krzewy i inne rośliny, pochłaniając kwas węglany, oczyszczają do pewnego stopnia powietrze, zabezpieczają ziemię od zbytniego wysychania, zapobiegają powstawaniu kurzu, wreszcie stanowią doskonałą osłonę od silnych wiatrów. Drzewa jednak nie powinny być zbyt duże i rozłożyste i znajdować się mają w pewnej odległości od szkoły, aby nie tamowały dostępu powietrza i światła do izb szkolnych. Natomiast zaleca się otoczenie całego placu szeregiem cienistych drzew oraz żywopłotem; zasłony takie szczególnie pożyteczne są od strony panujących w danej okolicy wiatrów. Przy wyborze gatunków drzew i krzewów kierować się trzeba przede wszystkim właściwościami gruntu.

Położenie budynku szkolnego na placu powinno, o ile warunki miejscowe pozwalają na to, uwzględniać kierunek stron świata, aby izby szkolne otrzymały najkorzystniejszą pod względem zdrowotnym ekspozycję. Hygiena nie wypowiedziała się wprawdzie jeszcze ostatecznie w tej mierze, uznano jednak powszechnie iż w klimacie naszym nie należy ani pozbawiać w zupełności izb szkolnych bezpośredniego działania promieni słonecznych, ani też wystawiać je na ciągłą operację słońca podczas nauki, gdyż wtedy panuje w klasie szkodliwy dla oczu blask i w miesiącach ciepłych klasy zbyt się nagrzewają. Najlepiej przeto jest, gdy słońce ma dostęp do izb szkolnych przed rozpoczęciem lekcji, lub po ich ukończeniu. Wobec tego najmniej korzystnem jest zwrócenie okien izby szkolnej na północ, a także na południe, zaleca się zaś kierunek północno-wschodni, południowo-zachodni lub wreszcie południowo-wschodni. Skierowania okien na zachód należy unikać ze względu na panujące najczęściej u nas wiatry zachodnie.

W praktyce jednak częstokroć trudno bywa ściśle uwzględnić powyższe wskazania, przez to samo już choćby, iż ze względów ekonomicznych (aby oszczędzić na powierzchni korytarzy) wypada zwykle izby szkolne w tym samym budynku zwracać w różnych kierunkach; oprócz tego, przy budowie szkół w miastach wybór

kierunku zwrócenia okien izb szkolnych jest skrępowany także szczupłością placu i kierunkiem ulicy, do której najczęściej wypada zwrócić front budynku. W tym ostatnim wypadku, o ile pozwala na to obszar placu, pożądanem jest bardzo, aby pomieszczenia szkolne choć trochę uchronić od ulicznego hałasu i kurzu, cały budynek odsunąć jak najdalej od linii ulicy, lub nawet umieścić go w głębi placu, na samym jego końcu, od ulicy zaś urządzić plac do gimnastyki i zabaw, odgrodzony od niej parkanem i rzędem drzew. W tym samym celu, jeżeli podwórze szkolne jest otwarte, można z korzyścią umieszczać izby szkolne od podwórza, od ulicy zaś korytarz, który, o ile możności, powinien posiadać okna na całej swej długości.

Niekiedy na obszarze szkolnym ma być wzniesionych parę lub kilka oddzielnych budynków, bądź to dla różnych szkół (np. dla męskiej i żeńskiej), bądź też wszystkie na potrzeby jednej szkoły. W pierwszym wypadku przy rozplanowaniu budynków należy zazwyczaj oddzielić zupełnie jedno od drugich i do każdego urządzić oddzielne wejścia z ulicy, w drugim zaś wypadku, przeciwnie, należy mieć na uwadze dogodną komunikację między oddzielnymi budynkami, należącymi do jednej szkoły. W każdym razie, jak to już powiedziane było wyżej, oddzielne budynki powinny być o tyle oddalone jedno od drugich, aby nie tamowały nawzajem dostępu światła i powietrza.

Wszelkich zabudowań gospodarskich, zwłaszcza służących dla pomieszczenia żywego inwentarza, nie należy w zasadzie stawiać na obszarze szkolnym, gdyż obecność ich zanieczyszcza powietrze i utrudnia utrzymanie porządku w otoczeniu szkoły. Jeżeli jednak zabudowania te są konieczne, jak to np. często ma miejsce przy szkołkach wiejskich, gdzie nauczyciel prowadzi zwykle drobne gospodarstwo rolne, znajdować się one winny jak najdalej od samego budynku szkolnego i zawsze w stronie przeciwnej tej, skąd wieją zwykle panujące w danej okolicy wiatry. Całą zagrodę gospodarską należy ogrodzić płotem, aby dzieci nie miały do niej dostępu.

2. Rodzaje budynków szkolnych.

Budynek szkolny powinien ściśle odpowiadać potrzebom szkoły, dla której został wzniesiony; musi zatem zawierać wszelkie pomieszczenia i urządzenia niezbędne do nauczania według programu danej szkoły i zastosowane pod względem obszaru do liczby uczniów. Zależnie przeto od rodzaju i typu szkoły, istnieją różnorodne rodzaje budynków szkolnych, poczynając od małych jedno lub dwuizbowych szkółek wiejskich, kończąc na obszernych i niekiedy kosztownie urządzonych gimnazjach i innych średnich zakładach naukowych.

Bez względu na rodzaj budynku szkolnego, najważniejszą jego częścią są pomieszczenia służące bezpośrednio do nauczania, t. j. izby szkolne czyli klasy; szkoły większe i średnie, o szerszym programie nauk, zwłaszcza przyrodniczych, potrzebują, też t. zw. klas specjalnych, służących do wykładu niektórych przedmiotów i specjalnie do tego celu urządzonych (np. sale do wykładu fizyki i chemii, sale rysunkowe i t. p.), sal do nauki robót ręcznych, różnych gabinetów do przechowywania zbiorów szkolnych i pomocy naukowych, biblioteki, pokoju dla nauczycieli, sali gimnastycznej, wreszcie pomieszczeń administracyjnych (kancelarja, archiwum, kasa i t. p.).

Szkoły zawodowe (np. rzemieślnicze, techniczne, rolnicze i t. p.) wymagają jeszcze wielu innych specjalnych pomieszczeń i urządzeń, jak np. różnych warsztatów, a więc: stolarni, ślusarni, odlewni, kuźni i innych. Natomiast potrzeby szkół elementarnych są bardzo niewielkie, małych zaś wiejskich szkółek sprowadzają się do paru izb szkolnych i pokoju, który służy jednocześnie za kancelarję szkoły, bibliotekę, pokój dla nauczycieli i do innych użytków.

Oprócz wszystkich tych wyszczególnionych pomieszczeń, każdy budynek szkolny, nie wyłączając najmniejszych, zawiera jeszcze szereg pomieszczeń komunikacyjnych (jako to: sień, korytarze, schody) oraz miejsca ustępowe dla uczniów i nauczycieli, umywalnie, niekiedy także kąpiele natryskowe.

W małych miasteczkach, osadach i większych wsiach z korzyścią można w budynku szkolnym umieścić niektóre pokrewne instytucje, jak np. ochronkę dla małych dzieci, czytelnię z wypożyczalnią książek i t. p. Połączenie pod jednym dachem wszystkich tych pomieszczeń wynosić będzie zawsze znacznie taniej aniżeli wznoszenie do celów tych oddzielnych budynków. Przy ochronie potrzebny jest mały pokój z trzonem kuchennym do przyrządzania posiłku dla dzieci, które w ochronie spędzają cały prawie dzień. Wypożyczalnia książek i biblioteka mieścić się może w jednym pokoju z kancelarją szkółki. Pożądanem jest również, aby budynek tego rodzaju posiadał jeszcze większą salę, która służyłaby jako sala gimnastyczna, do nauki rzemiosł i do innych potrzeb szkolnych oraz jednocześnie mogłaby być w godzinach, gdy lekcyi w szkole niema, używana na odczyty popularne, zebrania gminne lub wyborcze, wreszcie na zabawy i inne potrzeby mieszkańców osady lub miasteczka. Sala taka powinna posiadać oddzielne wejście, niezależne od wejścia do szkoły; kancelarja zaś szkolna lub czytelnia powinna znajdować się w bezpośredniej z nią łączności, aby mogła również służyć do wspomnianych wyżej pozaszkolnych użytków, np. jako pokój dla prelegenta lub garderoba dla aktorów w razie użyciasali do przedstawień teatralnych. Często niewątpliwe zasoby materialne w chwili rozpoczęcia budowy szkoły, mogą się okazać niewystarczające do zbudowania takiej sali, która bądź co bądź nie jest nieodzowną dla samej szkoły; z tego powodu zaleca się cały budynek rozplanować w ten sposób, aby można było salę dobudować dopiero w przyszłości, ograniczając się na razie jedynie na pomieszczeniach wyłącznie szkolnych.

Powyższy typ budynku szkolnego zasługuje na jaknajszersze rozpowszechnienie w osadach i wsiach, zastąpić bowiem może po-niekąd t. zw. dom ludowy, zbyt kosztowny dla mniejszych i uboższych miejscowości. Przy dobrych chęciach nauczyciela ludowego i poparciu zamożniejszych i wykształconych mieszkańców, z łatwością stać się on może środowiskiem szerzenia oświaty i kultury nie tylko pośród dzieci, lecz również i pośród starszego pokolenia.

Częstokroć w jednym budynku szkolnym mieszczą się dwie szkoły — dla chłopców i dla dziewcząt; ma to miejsce zazwyczaj

w większych szkołach początkowych, gdzie podział dzieci według płci wskazany jest oprócz względów pedagogicznych także zbyt znaczną ich liczbą w każdej klasie, aby można je było umieścić w jednej izbie szkolnej. Wprawdzie w ostatnich czasach idea wspólnego nauczania obu płci (koedukacja) znajduje coraz liczniejszych zwolenników, sprawa ta jednak niewątpliwie daleką jeszcze jest od ostatecznego rozstrzygnięcia i podział dzieci w szkole według płci niewątpliwie przez długi czas jeszcze będzie zachowywany, za wyjątkiem naturalnie małych szkółek wiejskich, gdzie, wobec niewielkiej liczby dzieci i ze względów oszczędnościowych, wspólna nauka chłopców i dziewcząt jest koniecznością. Przeto typ budynku szkolnego mieszczącego pod jednym dachem szkoły męską i żeńską nie prędko zapewne będzie zarzucony. Budynek tego rodzaju musi być zaprojektowany w ten sposób, aby obie szkoły były zupełnie oddzielone jedna od drugiej i każda posiadała oddzielne wejścia i schody. Dla oszczędzenia kosztów budowy i prowadzenia obu szkół niektóre pomieszczenia szkolne, rzadziej używane, jak np. sala gimnastyczna, gabinety z pomocami naukowymi oraz pomieszczenia administracyjne mogą być wspólne dla obu szkół, z tem jednak zastrzeżeniem, aby były one zarówno łatwo dostępne dla chłopców i dla dziewcząt, z wyłączeniem prztem potrzeby przechodzenia chłopców przez szkołę dla dziewcząt i odwrotnie.

Wszelkie mieszkania w budynku szkolnym są z punktu widzenia higieny bardzo niepożądane; w razie bowiem zakaźnej choroby w rodzinie mieszkańców szkoły, zarazki z łatwością mogą być przeniesione na uczęszczające do szkoły dzieci. Oprócz tego obecność mieszkań i połączone z tem prowadzenie gospodarstwa domowego utrudniać musi utrzymanie należytego porządku i czystości w najbliższym otoczeniu szkoły. Należy przeto ograniczać się urządzeniem w budynku szkolnym jedynie mieszkań niezbędnych, jakoto: dla stróża lub palacza przy ogrzewaniu centralnem i, w pewnych szkołach, dla t. zw. wychowawców, którzy muszą mieć ciągły dozór nad dziećmi. W każdym razie wszelkie mieszkania muszą koniecznie mieć oddzielne wejścia i schody i zupełnie nie łączyć się z pomieszczeniami szkolnymi. W razie potrzeby większej ilości mieszkań dla personelu nauczycielskiego i służby

zaleca się zbudować w tym celu oddzielny dom na posiadłości szkolnej, o ile tylko nie stoją na przeszkodzie temu obszar placu i większe stosunkowo koszta budowy oddzielnego domu, aniżeli włączenie tych samych mieszkań do budynku szkolnego.

Należy zwrócić uwagę, iż również z ogólniejszego punktu widzenia należałoby w zasadzie wyrzec się urządzania mieszkań w nowowznoszonych szkołach; wtedy bowiem wkłada się pewien kapitał na budowę pomieszczeń, bez których szkoła ostatecznie zawsze obejść się może, podczas gdy nierównie pożyteczniej byłoby te same pieniądze zużytkować na budowę innych wyłącznie szkolnych budynków.

Uwagi powyższe o mieszkaniach w budynkach szkolnych stosują się przeważnie do szkół w miastach, gdzie nauczyciele zawsze prawie mogą znaleźć odpowiednie dla siebie mieszkania w bliskości szkoły. Inaczej nieco rzecz ta przedstawia się odnośnie do szkółek wiejskich, przy których mieszkanie dla nauczyciela jest zazwyczaj niezbędnem.

Zwykle mieszkanie to znajduje się na piętrze, gdzie wypadnie ono znacznie taniej i będzie w mniejszej łączności z pomieszczeniami szkolnemi; dla większego jeszcze zaoszczędzenia kosztów mieszkanie można całkowicie lub częściowo urządzić na poddaszu z oknami w szczytach; przytem jednak, dla należytego zabezpieczenia od zimna, ścianki oddzielające mieszkania od strychu składać się winny z podwójnego szalowania deskami, z kilkucalową przestrzenią między niemi, zapełnioną jakimkolwiek złym przewodnikiem ciepła, np. suchym proszkiem torfowym, sieczką lub t. p.; od wewnątrz zaś mają być otynkowane na trzcinie. Mieszkanie nauczyciela ludowego składa się zwykle z dwóch pokoiów, kuchenki, spiżarki i sionki; przy kuchni pożądaną jest jeszcze alko-
wa z oknem dla służącej.

3. Ukształtowanie budynku szkolnego.

Ukształtowanie budynku szkolnego powinno odznaczać się prostotą i celowością zarówno całości jako też oddzielnych jego części i szczegółów; wszystkie bez wyjątku pomieszczenia szkolne

powinny być przestronne, foremne i dobrze oświetlone; wystrzegać się więc należy połamanych korytarzy, ciemnych przejść i zaułków, oraz wszelkich niepotrzebnych wyskoków i wnęk, które jedynie utrudniają utrzymanie budynku w należytej czystości.

Ta sama prostota, nie pozbawiona jednak dobrego smaku, cechować powinna i zewnętrzną architekturę szkoły. Unikając zatem nagromadzenia niepraktycznych a kosztownych ornamentacji, które nie stanowią bynajmniej o artystycznej wartości budynku, estetyczny wygląd szkoły należy osiągnąć przez odpowiednie ugrupowanie mas, proporcje oddzielnych części budynku oraz podziałkę lica i rozmieszczenie otworów, ściśle odpowiadające wewnętrznym pomieszczeniom budynku. Najważniejsze z pomieszczeń szkolnych — izby szkone — muszą być przy właściwych rozmiarach przede wszystkim, stosownie do swego przeznaczenia, jasne; przeto wielkie okna z wążkami względnie między niemi słupami będą zzewnątrz charakteryzować budynek szkolny. Połączenia zaś okien w oddzielne grupy z większemi między niemi odległościami wyrażą nazewnątrz oddzielne izby szkolne.

Te trzy zasadnicze pierwiastki — prostota w ogólnym układzie, celowość w opracowaniu i prawda w zewnętrznej architekturze — będąc przewodnią myślą całej kompozycji budynku szkolnego, sprawią, iż nie tylko najlepiej odpowie on swemu celowi lecz będzie zarazem w wykonaniu możliwie tani, w użyciu trwały i nadto będzie posiadać jeszcze pewne piętno demokratyzmu, wskazujące, iż szkoła jest dla wszystkich, a nie tylko dla wybranych.

Układ rzutu poziomego szkoły jest najczęściej korytarzowy; jedynie w szkołkach bardzo małych, jedno lub dwuklasowych, można uniknąć właściwych korytarzy, zastępując je zwykłą, byle dość obszerną, sienią. Korytarze szkolne mają na celu nie tylko udostępnić oddzielne izby szkolne, lecz służą również zwykle za pomieszczenia rekreacyjne; powinny przeto być one dostatecznie szerokie, zupełnie jasne i dobrze przewietrzane.

Z tego względu pożądanem jest bardzo, jak to już wspomniano wyżej, aby izby szkolne przylegały do korytarzy z jednej tylko strony, w przeciwległej zaś podłużnej ich ścianie znajdował się szereg okien. Korytarz środkowy, t. j. mający klasy z obu stron, zupełnie zadowalniająco nigdy prawie nie może być oświe-

tlony, zwłaszcza jeżeli jest dosyć długi; pomimo tego, korytarz taki jest często ze względów oszczędnościowych złem koniecznem.

W Anglii i w Ameryce przyjęto powszechnie odmienny sposób budowania szkół, mianowicie t. zw. układ centralny; zasadza się on na tem, iż korytarzy właściwych niema, klasy zaś i inne pomieszczenia szkolne są zgrupowane dookoła środkowej, odpowiednio obszernej i wysokiej hali, oświetlonej zazwyczaj z góry. Hala ta służy zarazem za salę gimnastyczną i rekreacyjną, oraz za szatnię uczniowską; dzięki temu można uniknąć urządzenia oddzielnych pomieszczeń na te cele.

System pawilonowy budowania szkół, polegający na tem, iż poszczególne pomieszczenia szkolne znajdują się w oddzielnych małych budynkach, zwykle parterowych lub jednopiętrowych, obecnie prawie zarzucono, gdyż jest bardzo kosztowny, wymaga ogromnego obszaru całej posiadłości szkolnej, utrudnia należyty dozór nad dziećmi, wreszcie jest niedogodny i uciążliwy dla nauczycieli, którzy zmuszeni są ustawicznie przechodzić z jednego pawilonu do drugiego.

Ilość pięter budynku szkolnego wogóle, gdy tylko można, nie powinna być znaczna, zwłaszcza gdy cały budynek przeznaczony jest na potrzeby jednej szkoły. Izby szkolne, mieszczące się na wyższych piętrach, wprawdzie same przez się nie są gorsze od położonych niżej, a nawet w pewnych warunkach mogą być lepsze od tych ostatnich, jak np. w budynkach szkolnych w miastach przy niedość szerokich ulicach, ponieważ wtedy otrzymują nierównie więcej światła i powietrza i z drugiej strony mniej są narażone na uliczny hałas i kurz, ciągle jednak chodzenie po schodach jest męczące a niekiedy wprost szkodliwe dla dzieci, (zwłaszcza słabszych i młodszych) które zwykle zbiegają na podwórze szkolne nawet podczas paruminutowych przerw między lekcjami i potem szybko wbiegają na górę, aby się nie spóźnić na następną lekcję. Często spotykane wady serca pośród dzieci uczęszczających do szkół miejskich w Berlinie lekarze przypisują zbyt wysokim budynkom tych szkół. Z drugiej jednak strony budynki wysokie, kilkupiętrowe, są znacznie ekonomiczniejsze od niższych i wymagają oczywiście, względnie do swej pojemności, nierównie mniejszego placu; w miastach zatem, zwłaszcza większych, przy wyso-

kich cenach placów są one koniecznością. Wyżej jednak jak na III-em piętrze izb szkolnych w żadnym razie nie należy umieszczać; jeżeli zaś IV piętro jest nieuniknione ze względu na szczupłość placu, umieścić na niem należy tylko te pomieszczenia, z których uczniowie korzystają względnie rzadziej, jak np. sala rysunkowa, sale robót ręcznych, klasa śpiewu i t. p. Pod względem podziału izb szkolnych między klasy, należy przyjąć za ogólną zasadę, aby klasy młodsze mieściły się na niższych piętrach, klasy zaś starsze na piętrach wyższych. Gdy tylko jednak warunki materialne i miejscowe nie stoją na przeszkodzie, zawsze korzystniej jest zaniechać nie tylko IV-go lecz i III-go piętra, ograniczając się budynkiem dwupiętrowym.

Wziąwszy pod uwagę jednocześnie wzmiankowaną wyżej sprawę korytarzy, nasuwa się jeszcze pytanie, jaki budynek lepiej odpowiada warunkom zdrowotnym i pedagogicznym, czy jednolub dwupiętrowy z korytarzami środkowymi, czy też wyższy, lecz z korytarzami jednostronnymi mającymi okna na całej swej długości? W zestawieniu tem kosztów budowy można nie brać pod uwagę, w obu bowiem wypadkach powinny one być mniej-więcej równe, gdyż, oszczędzając kosztów dzięki większej liczbie pięter, jednocześnie powiększamy je skutkiem większej powierzchni korytarzy, lub też odwrotnie. Należyte oświetlenie, a w związku z tem łatwe przewietrzanie korytarzy szkolnych, zwłaszcza jeżeli służą one jednocześnie za pomieszczenie rekreacyjne i szatnie, jest rzeczą tak ważną, iż zawsze zdaje się być korzystnem osiągnięcie tego choćby nawet kosztem dodania trzeciego piętra; zatem należałoby oddać pierwszeństwo budynkowi wyższemu z korytarzami jednostronnymi.

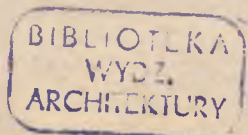
W związku z ilością pięter znajduje się sprawa urządzenia i należytego wyzyskania piwnic. Ze względów zdrowotnych budynek na piwnicach jest zawsze niewątpliwie korzystniejszy, gdyż łatwiej i skuteczniej może być zabezpieczony od wilgoci z ziemi, choć naturalnie i budynek bez piwnic może być zupełnie suchy i zdrowotny, byle został odpowiednio zbudowany. Oszczędność wynikająca z wyrzeczenia się piwnic może być znaczniejsza względnie do ogólnych kosztów budowy tylko w budynkach parterowych, lub najwyżej jednopiętrowych. Przeto budowę bez piwnic zalecić

można jedynie dla małych szkółek, zwłaszcza wiejskich, które najczęściej są parterowe, lub też posiadają na piętrze tylko mieszkanie dla nauczyciela i przytem z łatwością obejść się mogą bez pomieszczeń piwnicznych; skład na opał i piwniczkę dla nauczyciela zwykle taniej i praktyczniej będzie umieścić w oddzielnem zabudowaniu gospodarskiem.

Natomiast w budynkach szkolnych dużych, paropiętrowych, które oprócz właściwych izb szkolnych zawierają wiele innych jeszcze różnorodnych pomieszczeń, suche, jasne i wysokie piwnice, a właściwie t. zw. sutereny, zawsze mogą być bardzo korzystnie zużytkowane na szatnię uczniowską, warsztaty do nauki niektórych rzemiosł, natryski, inne podrzędne pomieszczenia szkolne, wreszcie mieszkania dla służby.

Aby sutereny odpowiadały powyższym wymaganiom, t. j. były zupełnie suche i jasne, a zatem nadawały się do wymienionych użytków, powinny być przedewszystkiem względnie nieznacznie zagłębione w ziemię, tak, aby można było umieścić dość jeszcze wysokie okna w murze cokółu, nie uciekając się do urządzenia studzienek przyokiennych. Wogóle im mniej sutereny są zagłębione, tem więcej są warte wszelkie pomieszczenia w nich, i tem lepiej mogą być one zużytkowane. Często przeto sutereny w budynku szkolnym zagłębione bywają w ziemi zaledwie na 1,00 m lub niewiele więcej, co daje możność umieszczenia w nich nawet biblioteki, gabinetów pomocy naukowych, zbiorów i innych tego rodzaju pomieszczeń. Powiększenie ogólnych kosztów budowy skutkiem urządzenia tego rodzaju suteren w miejsce zwykłych piwnic, jest względnie bardzo nieznaczne, oszczędzić zaś można dzięki temu sporo nierównie kosztowniejszego miejsca na parterze i na piętrach.

Przy planowaniu szkoły często bardzo bywa pożytecznem przewidzieć możność dogodnego i łatwego powiększenia w przyszłości całego budynku, przyczem rozszerzenie to nie powinno pociągać za sobą znaczniejszych zmian i przeróbek w istniejącej części budynku. Jeżeli zaś na razie, w chwili rozpoczęcia budowy, z powodu braku dostatecznych środków pieniężnych nie może być postawiony budynek tak duży, jak by to właściwie było potrzebnem, lub też jeżeli można spodziewać się potrzeby rozszerzenia budynku wkrótce, w takim razie właściwiej jest zaprojekto-



wać odrazu budynek większy, w ten sposób, aby na razie można było wybudować tylko część jego, zawierającą pomieszczenia najpotrzebniejsze.

4. Rodzaj budowy i wykonanie budynku szkolnego.

Sposób wykonania budynku szkolnego, czyli rodzaj zastosowanych konstrukcyi i materiałów budowlanych, zależy od rozporządzalnych zasobów materyalnych, miejscowych warunków i zwyczajów oraz od wielu innych okoliczności. W każdym razie zwrócić należy uwagę na bardzo szybkie zużywanie się budynku szkolnego, skutkiem czego musi on być zbudowanym przede wszystkim trwale. Wszelka zbyt daleko posunięta oszczędność może w rezultacie okazać się kosztowną, pociągając za sobą znaczne i wciąż wzrastające z biegiem czasu koszty utrzymania oraz ciągłych reparacyi i przeróbek budynku.

Z tych przeto względów, oraz biorąc jeszcze pod uwagę bezpieczeństwo pod względem ogniowym i wysokość opłat ubezpieczeniowych, należy na potrzeby szkół wznosić bezwarunkowo wyłącznie budynki murowane, kryte materiałem ogniotrwałym, nawet wtedy choćby wyjątkowo w danej miejscowości budynek drewniany miał wypaść taniej od murowanego. Naogół jednak biorąc, przy wzrastających wciąż cenach drzewa, dziś już budynki murowane kosztują prawie wszędzie tyleż lub bardzo niewiele drożej od budynków drewnianych. Przytem materiał drzewny, łatwo ulegając gniciu i posiadając własność łatwego wchłaniania i przechowywania wszelkich zarodków chorobotwórczych, nie zaleca się do budowy szkół również i ze względów zdrowotnych. Polecieć można drzewo jedynie do wznoszenia lekkich, tymczasowych budowli szkolnych t. zw. baraków szkolnych, zwłaszcza jeżeli można w tym celu posługiwać się tanim materiałem z rozebranych budynków; w tym jednak ostatnim razie trzeba zwrócić pilną uwagę na stan drzewa, mianowicie czy nie zaczyna ono już ulegać gniciu, skutkiem czego szkodliwy i przykry zapach zgnilizny dawałby się uczuwać w izbach szkolnych, lub też czy drzewo nie pochodzi z jakiego zakażonego budynku, np. szpitala; użycie materiału takiego mogłoby mieć bardzo szkodliwy wpływ na zdrowie dzieci.



Przy wznoszeniu budynku jedną z pierwszych i ważniejszych, a u nas często zaniedbywanych rzeczy jest staranne zabezpieczenie go od gruntowej wilgoci. Jest to tem ważniejsze, iż wszelki błąd lub niedbalstwo popełnione w tym kierunku podczas budowy nigdy prawie zupełnie skutecznie nie może być naprawione.

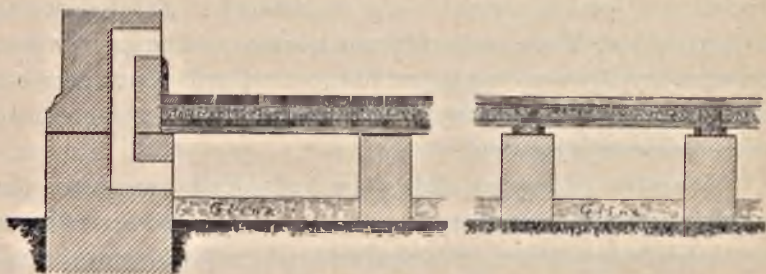
Wilgoć z ziemi może przedostawać się do wnętrza budynku przedewszystkiem za pośrednictwem niezabezpieczonych należycie murów, które, dzięki swej porowatości, mają skłonność ciągnąć wodę w górę. Dla uniknięcia zawilgacania w ten sposób murów koniecznem jest ściśle izolowanie fundamentów, będących w bezpośredniej styczności z wilgotnym gruntem, zapomocą warstwy materiału nieprzepuszczającego wody. Z pośród wielu materiałów tego rodzaju, zalecić można grubą papę asfaltową lub także płótno; jest to materiał dosyć tani, wszędzie z łatwością może być zastosowany i daje rezultaty względnie dobre, zwłaszcza jeżeli przed użyciem jest jeszcze posmarowany smołowcem. Asfalt jest znacznie droższy i niekiedy pod wpływem gorąca i ciśnienia w wysokim budynku wypływa na zewnątrz. Skuteczną izolację murów osiągnąć można również przez wymurowanie paru warstw cegieł na czystej cementowej zaprawie.

Warstwa izolacyjna daje się w budynkach bez piwnic ponad poziomem gruntu, lecz niżej spodu legarów lub belek podtrzymujących podłogę parteru; w budynkach zaś z piwnicami potrzebna jest druga jeszcze warstwa, pod podłogą piwnic. W budynkach wielopiętrowych pożądanem jest dawać warstwy izolacyjne również na poziomie każdego piętra; dzięki temu każde piętro schnie niezależnie od innych i cały budynek znacznie prędzej pozbywa się wilgoci, którą wprowadza do niego zaprawa murarska.

W gruntach bardziej wilgotnych, o wysokim poziomie wód zaskórnych, wilgoć przedostawać się może do piwnic także z boku, t. j. przez grubość ścian piwnicznych; w tym więc wypadku niezależnie od warstw izolacyjnych, należy zabezpieczyć mury te od zewnątrz warstwą tłustej gliny, tynkiem cementowym, lub innemi sposobami wskazanemi w tych wypadkach przez technikę. Najskuteczniejszym jednak środkiem zabezpieczenia budynku w gruntach wilgotnych jest murowanie fundamentów i ścian piwnicznych całkowicie na zaprawie cementowej.

Wilgoć z ziemi wraz z wytwarzającymi się często w ziemi gazami może przedostawać się do wnętrza pomieszczeń również przez wadliwie urządzoną podłogę najniższej kondygnacji budynku. Z tego powodu podłoga ta nigdy nie powinna znajdować się w bezpośredniej styczności z ziemią; w piwnicach zatem pod właściwą posadzką należy dać warstwę cementowego betonu, grubości około 15 cm; jeżeli zaś budynek piwnic nie posiada, w takim razie taka sama warstwa znajdować się ma bezpośrednio pod podłogą parteru lub też należy urządzić pod parterem pustą przewietrzaną przestrzeń.

W tym ostatnim wypadku (rys. 1) cały parter spoczywa na stropie, składającym się z legarów wspartych na podmurówkach z cegły, ślepego pułapu, polepy i podłogi. Przewietrzanie przestrzeni pod stropem najprościej uskutecznić można zewnętrznem powietrzem, za pomocą niewielkich otworów w ścianach cokołu.

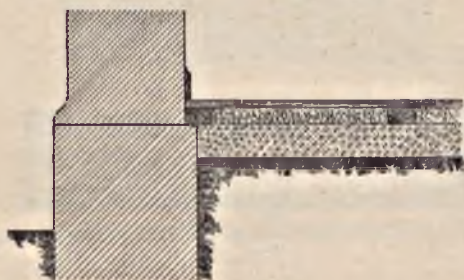


Rys. 1.

W czasie silnych chłódów otwory te muszą być zamykane aby uniknąć silnego ochładzania izb zpodspodu; pomimo jednak tego środka ostrożności, który zresztą w praktyce często bywa zaniedbywany, zawsze można obawiać się pewnego oziębiania budynku tą drogą. Z tego względu korzystniejsze jest przewietrzanie przestrzeni pod podłogą powietrzem wewnętrznym; w tym celu przestrzeń tą łączy się z jednej strony kanalikiem ze znajdującą się ponad nią izbą, jak to wskazano na rys. 1, z przeciwległej zaś strony z wentylacyjnym wyciągiem tej samej izby, który z nią już innego połączenia nie posiada. W ten sposób zepsute powietrze przed wydaleniem go z przewietrzanego pomieszczenia, przepływa uprzednio pod podłogą. Opisane urządzenie ma tę ujemną stronę, iż osła-

bia nieco działanie wyciągów, ponieważ zepsute powietrze ma do przebycia dłuższą drogę, natrafia zatem na większy opór.

Powyższe niedogodności związane z przewietrzaniem przestrzeni pod podłogą przemawiają za oddaniem pierwszeństwa wspomnianej wyżej izolacyjnej warstwie betonowej, przyczem izolacja murów za pomocą papy lub płótna asfaltowego znajdować się powinna na wysokości wierzchu betonu; w ten sposób otrzymuje się pod całym budynkiem jednolitą niemal płytę izolacyjną, w zupełności zabezpieczającą pomieszczenia od wilgoci i gazów



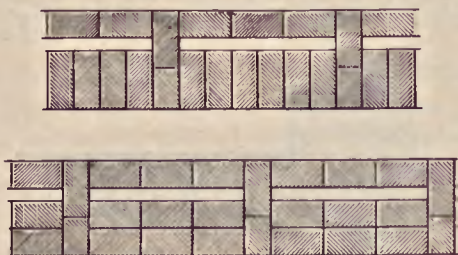
Rys. 2.

ziemnych. Posadzka terrakotowa, cementowa lub linoleum układa się bezpośrednio na betonie; pod posadzką klepkową zaleca się dawać jeszcze cienką warstwę asfaltu; zwykła zaś podłoga z desek przybija się do ułożonych w tym celu na betonie cienkich legarów; przestrzeń pomiędzy legarami można zasypać czystym i suchym gruzem lub prochem wapiennym; piasek jest mniej odpowiednim do tego celu, gdyż posiada własności łatwego wchłaniania wilgoci. Szczegóły urządzenia tego przedstawia rys. 2.

Grubość zewnętrznych ścian w budynkach parterowych oraz na dwóch najwyższych piętrach budynków piętrowych wynosi zwykle, przyjętym u nas zwyczajem, łokieć polski, t. j. 2 cegły. Jeżeli jednak budynek stoi w miejscu otwartem wystawionem na silne wiatry—jak to mieć może miejsce zwłaszcza w szkołkach wiejskich—grubość ta może być niewystarczającą dla skutecznego zabezpieczenia izb szkolnych od zimna; w wypadku tym należałoby dawać ściany grubsze o pół cegły, t. j. grubości dwóch i pół cegieł czyli około 72 cm. Nierównie jednak praktyczniej i taniej jest stosować ściany z pustą izolacyjną przestrzenią wewnątrz, u nas ma-

ło znane, bardzo jednak rozpowszechnione w budownictwie wiejskim w Niemczech i w Austrii.

Ściany te składają się właściwie z dwóch oddzielnych ścianek, każda grubości jednej cegły, lub nawet jedna tylko w całą cegłę, druga zaś w pół cegły, oddalonych jedna od drugiej około 6 *cm.* i przewiązanych z sobą poprzecznymi cegłami, jak to wskazuje rys. 3. Należy zwrócić uwagę iż ściany takie są nieco mniej wy-



Rys. 3.

trzymałe od ścian pełnych tej samej grubości; przeto części murów silniej obciążone, jak np. słupy międzyokienne, które w budynku szkolnym są węższe niż w zwykłych domach mieszkalnych, należy murować pełne, bez powietrznej warstwy.

Ścianki przedziałowe między izbami szkolnymi powinny być zbudowane w ten sposób, aby wstrzymywały przedostawanie się głosu z jednej izby do drugiej. Zwykle ścianki murowane sześciocalowe lub drewniane przepierzenia tynkowane na trzcinie są z tego względu nieodpowiednie; pokrycie zaś ich warstwą izolacyjną (np. korkiem) jest dość kosztowne. Taniej znacznie wypadają i dość dobrze odpowiadają zadaniu ścianki ceglane złożone z dwóch rzędów cegieł na kant kładzionych z parocalową pustą przestrzenią między nimi i przewiązanych z sobą poprzecznymi cegłami (rys. 4). Ścianki takie murować należy na zaprawie półcementowej; grubość ich wraz z obustronną wyprawą wynosi około 25 *cm.*

Stropy w budynku szkolnym ze względu na dość znaczne ich obciążenie i duże rozpiętości muszą być zbudowane mocniej niż w zwykłych domach mieszkalnych oraz powinny również jak

ścianki tłumić głos. Zwykły strop drewniany nie jest przeto odpowiedni dla budynków szkolnych, nie czyni bowiem zadość wspomnianym warunkom, wymaga grubych belek, o jakie dziś często- kroć może być trudno, i wreszcie utrudnia umieszczenie okien pod samym sufitem, czego wymaga dobre oświetlenie izb szkolnych; belki bowiem, odległość między którymi wynosi około 1 metra, wypadają zawsze również i nad otworami okiennymi, a zatem po-



Rys. 4.

wyżej przekrywających ich przesklepień, grubość których wynosi najmniej $1\frac{1}{2}$ cegły, t. j. około 45 cm; o tyleż przeto niżej sufitu kończyć się muszą otwory okienne. Tej ostatniej niedogodności stropów drewnianych można zresztą częściowo zaradzić, przekrywając otwory okienne (od wewnątrz przynajmniej) beleczkami żelaznymi, które są niższe od przesklepienia; konstrukcja ta wypadnie jednak nieco drożej. Oprócz tych niedogodności przy stropie drewnianym zachodzić może zawsze jeszcze obawa wdania się grzyba drzewnego, który nie tylko w krótkim czasie niszczy belki i cały strop, lecz jeszcze w dodatku zanieczyszcza powietrze w izbie szkolnej.

Pomimo tak licznych wad, stropy drewniane przez długi jeszcze czas będą niewątpliwie stosowane przy budowie szkół w odleglejszych zakątkach naszego kraju, dokąd niełatwo trafia wszelki postęp. Na miejscu przeto będzie zwrócić tu uwagę na pewne ulepszenie tych stropów, które z łatwością może być zastosowane; polega ono na tem (rys. 5), iż podłoga nie przybija się jak zwykle bezpośrednio do belek, lecz do legarów, które spoczywają na war-

stwie suchego czystego gruzu lub gliny z piaskiem, ułożonej na ślepym pałapie. Dzięki temu deski podłogi nie dotykają się bezpośrednio belek, przeto strop ten nierównie lepiej tłumi głos i na wypadek pożaru warstwa gruzu zabezpiecza od przedostania się ognia z piętra na piętro w razie zajęcia się podłogi.

Bardzo dobre i odpowiadające potrzebom budynku szkolnego są wszelkie stropy żelazno-betonowe, których istnieje dziś bardzo



Rys. 5.

wiele różnorodnych odmian. Przy dużych rozpiętościach i wobec wzrastających wciąż z jednej strony cen drzewa i zniżających się z drugiej strony cen żelaza i cementu, stropy żelaznobetonowe dziś już są przy większych rozpiętościach bardzo mało lub nawet wcale nie droższe od stropów drewnianych. Muszą być one jednak bezwarunkowo wykonane pod ścisłym dozorem specjalisty przez sumiennych robotników, obeznanych z tego rodzaju robotami.

Stropy płasko sklepione między żelaznymi belkami wymagają większej ilości żelaza i są cięższe, o ile nie zastosowano specjalnej porowatej lub pustej cegły, która jednak jest droga i u nas w kraju mało gdzie wyrabiana, oprócz tego są mniej ogniotrwałe, ponieważ belki żelazne zwykle nie są należycie osłonięte.

Jeżeli stropy betonowe z jakiegokolwiek powodu nie mogą być zastosowane, zalecić można stropy drewniane na żelaznych podciągach, mało u nas znane, jednak bardzo praktyczne i nadające się szczególnie do zastosowania w budynku szkolnym. Podciągi wspierają się na słupach międzyokiennych i przeciwległej ścianie; odległość zatem między nimi jest dość znaczna, wynosi w budynku szkolnym zwykle 2,5—3,0 m. Pomiedzy podciągami, na dolnych ich półeczkach, układają się co 1 metr prostopadłe do nich cienkie drewniane beleczki, idące zatem równoległe do ściany okiennej; beleczki te podtrzymują powałę, na niej zaś na warstwie gruzu spoczywają legary z podłogą; od spodu przybija się do be-

leczeek zwykła podbitka (podsufitka) pod tynk na trzcinie (rys. 6). W porównaniu ze zwykłym stropem drewnianym opisany strop posiada znaczne przewagi; przede wszystkim umożliwia umieszczenie okien pod samym sufitem, ponieważ żelazne podciągı wypadają tylko na słupach między oknami; drewniane beleczki wspierając się



Rys. 6.

na podciągach, nie dotykają się wcale muru przez co są mniej narażone na wilgoć i gnicie; podciągı żelazne znakomicie wiążą ściany budynku, co jest bardzo pożądanem w szkole wobec ogromnych otworów okiennych i względnie słabych słupów między nimi. Izolacyjna warstwa gruzu sprawia, iż stropy te względnie dobrze tłumią głoś i skutecznie zabezpieczają od przedostawania się ognia z piętra na piętro.

W załączonej poniżej tabliczce podano №№ belek żelaznych (№ oznacza zarazem wysokość belki w centymetrach) przy różnych między nimi odległościach i przy różnych rozpiętościach stropu; przy tem przyjęto wagę własną stropu $250 \text{ kg na } m^2$ i obciążenie pożyteczne — $400 \text{ kg na } m^2$; dozwolone naprężenie żelaza — $1100 \text{ kg na } cm^2$.

Rozpiętość stropu w metrach	Odległość między podciągami (w metrach)			
	2,0	2,5	3,0	3,5
5,0	№ 24	№ 26	№ 28	№ 30
5,5	№ 26	№ 28	№ 30	№ 32
6,0	№ 28	№ 30	№ 32	№ 34
6,5	№ 30	№ 32	№ 34	№ 36
7,0	№ 32	№ 34	№ 36	№ 38
7,5	№ 34	№ 36	№ 38	№ 40

Zamurowane w ścianach końce podciągów powinny być do-
syc długie (najmniej 40 cm) aby ciśnienie ich rozłożyć na dosta-

tecznie dużej powierzchni muru; podciągi zaś bardzo silnie obciążone należy zaopatrzyć na końcach w żelazne podkładki. Oprócz tego podciągi powinny być przykotwione (zaankrowane) i dokładnie zamurowane na cementowej zaprawie.

Co się tyczy kosztu opisanych stropów, jest on, dzięki znacznej oszczędności materiału drzewnego, bardzo mało lub wcale nawet nie wyższy od kosztu zwykłego stropu drewnianego.

Zewnętrzna architektura budynku szkolnego często bywa ze względów praktycznych surowa ceglana (bez tynków), lub z niewielką ilością kamienia albo odlewów cementowych; cegła jednak musi być doborowa, aby skutecznie mogła opierać się działaniu szkodliwych wpływów atmosferycznych. Zewnętrzne spoiny (fugi) muszą być starannie wypełnione cementową lub półcementową zaprawą. Płytki do wykładania ścian mniej są praktyczne od cegły licowej, gdyż, nie będąc organicznie związane z murem, trzymają się jedynie siłą wiążącą zaprawy. Gzymsy, pasy, ławy i wszelkie wogóle części ciągnione oraz odlewy ornamentacyjne powinny być dla trwałości cementowe, jeżeli zastosowanie kamienia byłoby zbyt kosztownem. Wyprawa wapienna powinna być stosowana tylko do gładkiego tła lica budynku.

ROZDZIAŁ II.

I z b a s z k o l n a.

1. Wymiary izby szkolnej.

Wielkość izby szkolnej zależy przedewszystkiem od liczby i wieku uczniów dla jakich jest ona przeznaczona oraz od rodzaju i sposobu rozstawienia ławek uczniowskich. Ilość uczniów mieszczących się w jednej klasie ze względów zarówno higienicznych jak i pedagogicznych nie powinna być zbyt wielka, gdyż w przeciwnym razie na każdego ucznia wypada zamała objętość powietrza i nauczyciel nie jest w stanie rozciągnąć ścisłego dozoru nad dziećmi i uwzględnić przy nauczaniu pojedyncze ich indywidualności. Zwykle w szkołach ludowych jednoklasowych uczy się razem najwyżej 70 do 80 dzieci; w szkołach ludowych paroklasowych około 60 dzieci; w gimnazjach zaś i innych szkołach średnich w klasach niższych — 40 do 50, średnich — 30 do 40; wyższych najwyżej 30 uczniów. Są to wszystko według dzisiejszych wymagań cyfry dość już wysokie, gdy tylko zatem względy materialne pozwalają, należy dążyć do ich obniżenia; zyska na tem dużo zdrowie uczniów i samo nauczanie.

Objętość powietrza przypadająca na 1 dziecko w izbie szkolnej powinna wynosić średnio około 4 metrów sześciennych, zaleca się jednak zwłaszcza w klasach wyższych, cyfrę tę w miarę możliwości powiększyć. Za najmniejszą zaś objętość powietrza, którą

zadowolnić się można jedynie w bardzo ubogich szkołkach początkowych, przyjąć należy $2,5 m^3$, której to granicy nie można już przekroczyć bez znacznego uszczerbku dla zdrowia dzieci.

Wymiary miejsca dla każdego dziecka również wahają się w dość znacznych granicach, mianowicie szerokość miejsca wynosi od 50 do 65 *cm*, głębokość od 68 do 90 *cm*. W szkołach ludowych, które muszą być stawiane możliwie oszczędnie, jako przeciętne cyfry przyjąć można:

dla dzieci najmłodszych	szerokość miejsca	50 <i>cm</i> ,	głębokość	68 <i>cm</i>
" "	średnich	" "	52 "	" 72 "
" "	starszych	" "	55 "	" 75 "

Odległość pierwszego rzędu ławek od ściany, t. j. szerokość miejsca dla nauczyciela powinna być około 1,80 do 2,00 metrów. Szerokość przejścia wzdłuż ściany z drzwiami wejściowymi do klasy, t. j. nawprost okien, wynosi najmniej 1 metr. Szerokość pozostałych przejść, t. j. przy ścianie okiennej i między oddzielnymi ławkami stojącymi w jednym rzędzie oraz na końcu sali za ostatnimi ławkami — 0,50 do 0,60 metra. Jeżeli pod oknami znajdują się wnęki, czego lepiej zresztą jest unikać, to szerokość przejścia przy tej ścianie może być zmniejszona do 0,40 *m*.

Z punktu widzenia higieny ważne są nie tylko poszczególne wymiary oddzielnego miejsca lecz również całkowita powierzchnia podłogi przypadająca na jednego ucznia. Powierzchnia ta zależy nie tylko od wymiarów pojedynczych miejsc, lecz także od tego, na ilu uczniów przeznaczona jest każda ławka, t. j. od ilości przejść wzdłuż klasy. Przy przeciętnej wysokości klasy około 4 *m* w świetle powierzchnia ta nie może być mniejsza od 0,7 m^2 . W miarę zmniejszania się wymiarów klasy stosunek ten, przy tym samym systemie ławek, powiększa się, gdyż w klasie małej przejścia zajmują stosunkowo większą powierzchnię niż w klasie dużej. Klasy więc duże są korzystniejsze pod względem wyzyskania w nich miejsca, lecz tem samem oczywiście pod względem higienicznym gorsze od klas małych.

Wielkość klasy, uwzględniając wszystkie powyższe warunki, nie powinna jednocześnie przekraczać pewnych granic zakresłonych względami optycznymi i akustycznymi. Mianowicie, aby dzieci siedzące w ostatniej ławce mogły wyraźnie widzieć pismo

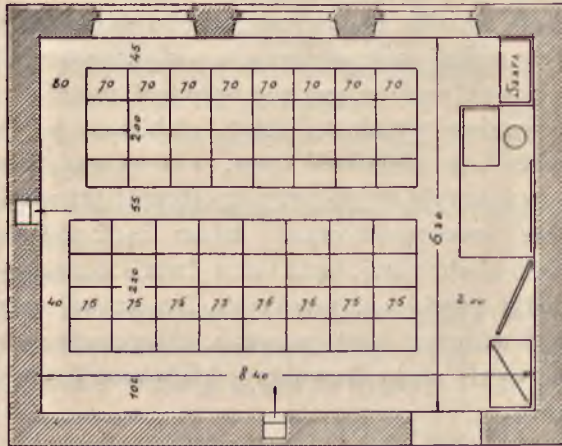
na tablicy i dobrze słyszeć głos nauczyciela, długość izby szkolnej może wynosić najwyżej 10 m. Od głębokości zaś izby szkolnej zależy dostateczne oświetlenie miejsc położonych najdalej od okien, gdyż natężenie światła nadzwyczaj szybko zmniejsza się w miarę posuwania się wgłąb pomieszczenia; z powyższego względu głębokość wynosi zwykle nie więcej nad 6 do 6,50 metrów; wyjątkowo tylko, przy znacznej wysokości klasy, głębokość jej dochodzi do 7,00 m. Oprócz tego głębokość klasy, a co za tem idzie rozpiętość przekrycia, warunkuje się do pewnego stopnia też względami konstrukcyjnymi; przy zastosowaniu żelaza bądź pod postacią konstrukcji żelazno-betonowej, bądź też w formie podciągów podtrzymujących belki drewniane, przekrycie 7-metrowej rozpiętości nie przedstawia trudności; jeżeli jednak z jakiegobądź powodu trzeba zastosować zwykły strop drewniany, głębokość 7 metrów jest już nieco za duża.

Wysokość izby szkolnej, która łącznie z całkowitą powierzchnią podłogi przypadającej na jednego ucznia stanowi o tak ważnym stosunku objętości powietrza, ze względu na wymagania dobrego oświetlenia klasy znajduje się w pewnej zależności od jej głębokości; mianowicie wysokość klasy wynosić powinna nie mniej niż $\frac{2}{3}$ głębokości klasy. Z tych względów wysokość izby szkolnej wynosi zwykle, jak wspomniano wyżej, 4,00 do 4,25 m w świetle. Wysokość większa jest z punktu widzenia higieny oczywiście pożądana i przytem nieznacznie bardzo wpływa na podniesienie kosztów budowy; lecz w naszym klimacie należyte ogrzanie klas bardzo wysokich jest dosyć kosztowne; oprócz tego zbyt duża wysokość niekorzystnie wpływa na akustykę klasy. Zwykle przeto izby szkolne nie są wyższe nad 4,50 m; za najniższą zaś wysokość przyjąć należy dla szkół wiejskich 3,50 m.

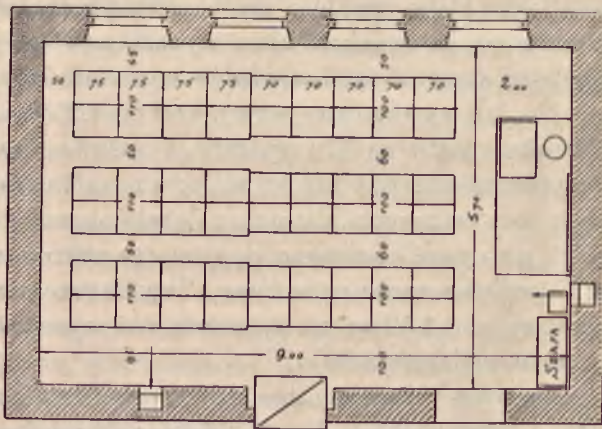
Na załączonych rysunkach (rys. 7 i 8) przedstawione są izby szkolne wraz z rozstawieniem ławek cztero- i dwusiedzeniowych; wymiary poszczególnych miejsc przyjęto w każdej klasie dwojaki, mianowicie 50×70 i 55×75 cm. stosownie do różnego wzrostu dzieci.

Izba z ławkami czterosiedzeniowymi na 64 uczniów, przy zachowaniu wyżej podanych szerokości przejść, ma 8,40 m długości i 6,20 m szerokości; na każdego zatem ucznia wypada $0,81$ m² po-

wierzchni i przy wysokości klasy 4 m — 3,24 m³ przestrzeni. Izba z ławkami dwusiedzeniowymi na 54 uczniów ma 9,00 m dłu-



Rys. 7.



Rys. 8.

gości i 5,70 m głębokości; na jednego ucznia przypada 0,95 m² powierzchni i 3,80 m³ objętości izby szkolnej.

2. Oświetlenie izby szkolnej.

Hygiena oczu wymaga dostatecznie silnego i równomiernego nie drażniącego jednak wzroku oświetlenia izby szkolnej; stwierdzonem jest bowiem iż niedostateczne oświetlenie, powodując pewne natężenie wzroku przy czytaniu i pisaniu, jest przyczyną tak częstej pośród młodzieży szkolnej krótkowzroczności.

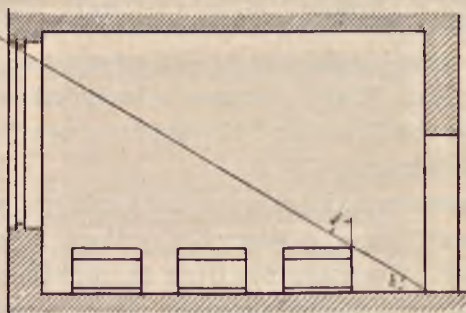
Światło padać powinno najlepiej z jednej tylko, mianowicie bezwarunkowo lewej strony uczniów, przyczem okna znajdować się mają koniecznie w dłuższej ścianie klasy. Oświetlenie klas z dwóch stron, dość powszechnie stosowane w niektórych krajach, jak np. we Francji i w Szwajcarji, jest wogóle mniej dobre i można je polecić tylko w pewnych wypadkach, np. w klasach bardzo głębokich, albo jeżeli okna znajdujące się w podłużnej ścianie wychodzą na północ, skutkiem czego izba szkolna pozbawiona jest zupełnie promieni słonecznych; w takim razie okna w ścianie tylnej, t. j. po za uczniami, lub też w przeciwległej podłużnej ścianie mogą być pożyteczne, dając słońcu dostęp do klasy. W żadnym jednak razie nie można okien umieszczać nawprost uczniów, t. j. w ścianie przy której siedzi nauczyciel, gdyż wtedy światło będzie razić oczy uczniów. Klasy z oknami z dwóch stron mają tę dobrą stronę iż z łatwością mogą być szybko przewietrzane podczas przerw między lekcjami.

Ogólna powierzchnia okien w izbie szkolnej powinna wynosić nie mniej niż $\frac{1}{5}$ część powierzchni podłogi. Jeżeli zaś budynek szkolny znajduje się w niekorzystnych na punkcie dostępu światła warunkach, np. przy niedość szerokiej ulicy, w sąsiedztwie wysokich domów lub w miejscu zadrzewionem, stosunek ten należy powiększyć do $\frac{1}{4}$. Wogóle dobre oświetlenie izby szkolnej wymaga, aby okna jej o tyle były oddalone od tamujących dostęp światła sąsiednich zabudowań lub przedmiotów, iżby z poziomu podłogi najbardziej nawet oddalonych od okien miejsc był widoczny kawałek choćby czystego nieba. Niestety, w miastach, w klasach położonych na niższych piętrach, nie zawsze warunek ten może być zachowany.

Okna powinny być równomiernie rozmieszczone na całej po-

dłużnej ścianie i przytem znajdować się jaknajbliżej jedno drugiego, aby słupy międzyokienne były jaknajwęższe, o ile tylko pozwalają na to względy konstrukcyjne; największa dopuszczalna ich szerokość wynosi 1 m; słupy szersze rzucają już cień na miejsca położone nawprost nich w pierwszym od okien szeregu ławek; z tego samego powodu pożytecznem jest też ścięcie słupów w ten sposób, iż otwory okienne rozszerzają się wewnątrz klasy.

Narówni z dostateczną powierzchnią szyb, niezmiernie ważną rzeczą jest aby otwory okienne w izbie szkolnej dochodziły jaknajwyżej, możliwie pod sam sufit, od tego bowiem głównie zależy dobre oświetlenie miejsc najdalej położonych od ściany okiennej. W rzeczy samej, oświetlenie każdego przedmiotu zależy, jak wiadomo, nie tylko od siły światła lecz również od kąta pod jakim padają na niego promienie światła; mianowicie oświetlenie tem jest lepsze im mniejszy jest ten kąt, t. j. im bardziej prostopadle pada światło; czem zaś wyżej jest górna krawędź otworu okiennego, tem oczywiście pod mniejszym kątem padać będzie światło na stoły ławek szkolnych, jak to wskazuje rys. 9. Kąt ten dla



Rys. 9.

ławek stojących najdalej od okna nie powinien być w żadnym razie większy od 60° , czyli inaczej prosta linia przeprowadzona przez górną krawędź otworu okna do przecięcia się podłogi izby szkolnej z przeciwległą oknom ścianą, ma być pochylona do poziomemu pod kątem nie mniejszym od 30° . Stąd wypływa wspomniana wyżej zależność między wysokością i głębokością izby szkolnej, aby wysokość wynosiła w przybliżeniu nie mniej niż $\frac{2}{3}$ jej

głębokości. Klasa więc głębokości 6,00 metrów ma mieć wysokości przynajmniej 4,00 m; głębokość 6,50 m, wymaga wysokości 4,30 m.

W klimacie naszym okna muszą być bezwarunkowo podwójne, t. j. letnie i zimowe. Okna pojedyncze nie tylko nie zabezpieczają należycie klasy od zimna, lecz mają jeszcze tę złą stronę, iż przylegająca do nich warstwa oziębionego zewnątrz powietrza, jako cięższa, spada ustawicznie na dół, tworząc zimny ciąg, dający się we znaki dzieciom siedzącym pod oknami. Przytem podwójne okna nierównie skuteczniej od pojedynczych tłumią uliczny hałas, co ma też duże znaczenie w szkołach położonych przy ruchliwych ulicach miejskich. Oszczędność jaka mogłaby wynikać z ograniczenia się pojedynczemi oknami niema znaczenia wobec zwiększonych skutkiem tego kosztów ogrzewania budynku.

Najwłaściwszy kształt okien jest prostokątny lub z zakończeniem zlekka łukowem (t. zw. okna segmentowe); okna półokrągłe, a tem bardziej ostrołukowe są zupełnie nieodpowiednie, gdyż gorzej oświetlają izbę szkolną, są trudniejsze w wykonaniu i droższe.

Wysokość deski parapetowej nad podłogą daje się zwykle 1 m, lub nieco wyższą nawet, przyczem sama deska osadzana bywa niekiedy pochyło, pod kątem 45° . Wnęki pod parapetem nie są pożądane w izbie szkolnej, gdyż sprzyjają gromadzeniu się śmieci; robić je należy przeto wtedy tylko, gdy mają się w nich mieścić radiatory centralnego ogrzewania.

Co się tyczy konstrukcyi okien, w zasadzie oddać należy pierwszeństwo oknom t. zw. skrzynkowym, t. j. otwieranym do środka; są one u nas stosunkowo dość jeszcze mało rozpowszechnione, zagranicą jednak wszędzie prawie zastąpiły okna zwykłe, t. j. otwierane nazewnątrz. Ujemną ich stronę stanowi trochę większy koszt od okien zwykłych, oraz ta okoliczność, iż muszą być bardzo dokładnie i umiejętnie zrobione, gdyż inaczej woda deszczowa może zaciekać do wnętrza pomieszczenia; z tych powodów w szkołach stawianych w odleglejszych i mniejszych miejscowościach, zwłaszcza na wsiach, gdzie trudno jest o dobrego i sumiennego stolarza obznajmionego z tego rodzaju robotą, może się okazać praktyczniej i bezpieczniej zastosować okna zwykłe.

Pod względem podziału otworu okiennego, najprostsza i naj-

tańsza jest budowa okien zwykłych dwuskrzydłowych; ponieważ jednak okna w izbie szkolnej muszą być wogóle duże i szerokie, aby otrzymać żadaną ich powierzchnię, często stosowane są okna trójskrzydłowe z dwoma stojakami, lub bez nich; pierwsze, t. j. ze stojakami, są mocniejsze i łatwiejsze jest otwieranie wszystkich trzech skrzydeł. Okna zaś bez stojaków dają więcej światła, lecz łatwe do otwierania są tylko skrzydła boczne na zawiasach, podczas gdy skrzydło środkowe, do wstawiania na zakrętki, może być tylko całkowicie wyjmowane, co jest niedogodne i dość trudne. Zamiast wstawiać skrzydło środkowe na zakrętki, można je połączyć zawiasami z jednym z bocznych i to ostatnie zamykać na zasuwę dolną i górną. W tym razie otwierać się będą stale skrzydło środkowe i jedno z bocznych. Skrzydło środkowe ze względów estetycznych powinno być zawsze nieco szersze od bocznych.

Górna część okna (t. zw. oberlicht) służy do przewietrzania izby szkolnej podczas lekcji i z tego powodu powinna być tak urządzona, aby przy otwarciu jej zewnętrzne zimne powietrze nie opadało wprost na siedzących pod oknem uczniów; najwłaściwiej przeto jest aby skrzydła tej części okna uchylały się około osi poziomej, przyczem w oknach zwykłych, t. j. otwieranych nazewnątrz, zawiasy skrzydła wewnętrznego mają się znajdować u dołu, a zewnętrznego u góry, w oknach zaś skrzynkowych jedno i drugie u dołu. Dzięki temu tak w jednym jak i w drugim wypadku deszcz i śnieg nie mogą przedostawać się wewnątrz izb, a zimne powietrze skierowane zostaje ku sufitowi, tak iż w klasie nie da się odczuwać przeciąg. Ważną również rzeczą jest dogodne i proste zamykanie tej części okna z dołu za pomocą sznura lub rękojeści, bez potrzeby wspinania się w górę im łatwiejsze jest bowiem otwieranie okna tem częściej niewątpliwie będzie ono stosowane w praktyce i tem lepiej będzie przewietrzana izba szkolna.

Zamiast otwierania całych górnych skrzydeł okna dla przewietrzania klasy można w tym celu zastąpić jedną z górnych szyb szklanemi żaluzjami. Żaluzye takie otwierają się znacznie łatwiej i lżej niż całe skrzydła okienne, są jednak dość drogie i wymagają bardzo ostrożnego obchodzenia się, gdyż wąskie szybki łatwo ulegają stłuczeniu.

Niekiedy okna w izbie szkolnej, zwłaszcza gdy są bardzo wy-

sokie, bywają podzielone w kierunku poziomym na trzy części: część dolna jest niska zarówno jak i górna, środkowa zaś największa służy do przewietrzania; ponieważ dolna jej krawędź wypada w ten sposób dość wysoko nad podłogą, przeto w cieplejszej porze roku może być całkowicie podczas lekcji otwarta, bez obawy przeciągów na wysokości ławek uczniowskich; przytem wystające na pokój skrzydła otwartego okna nie będą przeszkadzać przechodzeniu wzdłuż ściany okiennej; nakoniec wyłączone jest przy takiej budowie okien wychylanie się dzieci przez okno, które może zawsze spowodować wypadek.

Niezależnie od podziałki i konstrukcyi okien, ramy okienne i szprosy muszą być możliwie wąskie, aby zabierały jak najmniej światła; z tego powodu często szprosy dają się z cienkiego, specjalnego przekroju żelaza; robiono nawet próby wykonania całych ram okiennych z żelaza; okna takie jednak są drogie, niedość szczelne, wrażliwe na zmiany temperatury i łatwo ulegają rdzewieniu.

Jeżeli okna dopuszczają do izby szkolnej promienie słoneczne podczas nauki, niezbędnem jest urządzenie zasłon zabezpieczających klasy od zbytniego nagrzewania się w cieplej porze roku i od padania słońca wprost na ławki. Dobrze urządzone zasłony, chroniąc od słońca, nie powinny jednocześnie zbyt zaciemniać klasy i przeszkadzać otwieraniu okien. Z tego powodu zwykle używane u nas rolety z szarego płótna nie są odpowiednie w izbie szkolnej; lepszy jest perkal albo inna cienka tkanina zupełnie biała lub zleńka żółtawa. Jest też do życzenia aby zasłony nie opuszczały się zgóry nadół, lecz raczej podnosiły zdołu ku górze, gdyż wtedy zasłaniając tylko w miarę potrzeby dolną część okna, można z jaknajmniejszą stratą światła ustrzedz się od padania słońca wprost na ławki; przytem zasłona taka nie tamuje dostępu powietrza przez otwarte górne skrzydła okna. Najprostsze jednak i przez to najczęściej stosowane w szkołach są zasłony zsuwające się na bok w wewnętrznej płaszczyźnie ściany; zwłaszcza zalecają się one wtedy, gdy okna zwrócone są więcej ku wschodowi lub zachodowi, tak iż w pewnych godzinach nauki promienie słoneczne wpadają do klasy bardzo skośnie; wtedy wystarcza zasłonę zasunąć tylko częściowo, skutkiem czego strata światła będzie możliwie mała.

Pod względem zabezpieczenia izby szkolnej od nagrzewania się przez operację słońca nierównie skuteczniejsze są wszelkie zasłony zewnętrzne, gdyż nie dopuszczają do nagrzewania się samych szyb; zwłaszcza odpowiednie są markizy, które jednocześnie pochłaniają bardzo niewiele światła, są one jednak kosztowne i prędko ulegają zniszczeniu, będąc ciągle wystawiane na działania atmosferyczne; w miesiącach zimowych powinny być z tego powodu odejmowane; nie wyłączają zatem potrzeby urządzenia jeszcze zwykłych zasłon wewnętrznych. Z tych więc względów rzadko znajdują zastosowanie w szkołach. Żaluzye, składające się z szeregu wązkich deseczek poziomych, które można dowolnie pochylać za pomocą prostego mechanizmu, bardzo dobrze zabezpieczają od gorąca, ale pochłaniają zbyt wiele światła i również są kosztowne. Wobec wszystkich tych ujemnych stron, wszelkie zasłony zewnętrzne mało nadają się do zastosowania w naszym klimacie, biorąc zwłaszcza pod uwagę niewielką liczbę gorących dni w porze roku, kiedy szkoły są czynne. Najwłaściwiej przeto będzie w większości wypadków poprzestać na zwykłych wewnętrznych zsuwanych zasłonach, które są najtańsze i najprostsze.

Szkoły w których lekcye odbywają się również w godzinach wieczornych muszą posiadać jeszcze odpowiednie oświetlenie sztuczne. Każde światło sztuczne tem jest lepsze, im bardziej zbliżone jest do światła naturalnego, słonecznego. Powinno zatem być dostatecznie silne, białe, równe, możliwie rozproszone, nie grzać i nie psuć powietrza. Wszystkim tym warunkom najlepiej odpowiada światło elektryczne, zwłaszcza odpowiednio urządzone łukowe. W tym celu lampa łukowa, zawieszona wysoko pod sufitem, zaopatrzona jest zpodspodu w okrągły blaszany reflektor, zwrócony wklęsłością ku górze; reflektor ten całkowicie odrzuca światło lampy na sufit, które zatem po powtórnem dopiero odbiciu się od sufitu oświetla klasę; dzięki temu światło jest tak rozproszone, iż zupełnie nie daje cieniów i sam płomień, będąc niewidoczny, nie razi oczu; jedna lub dwie lampy tego rodzaju wystarczają do dobrego oświetlenia zwykłej izby szkolnej.

Oświetlenie elektryczne lampkami żarowymi ma tę ujemną

stronę że wypadła znacznie drożej od światła łukowego; oświetlenie żarowe można otrzymać dość równe i rozproszone, umieszczając rzędy lampek u samej góry obu podłużnych ścian klasy, poza niemi zaś reflektory w formie nieco pochylonych wdół koryt. Jest to więc urządzenie w rodzaju stosowanego na scenie teatrów do oświetlania dekoracyi.

Oświetlenie gazowe żarowe (palniki Auera), jest nierównie, częściej stosowane od elektrycznego, gdyż wypadła zwykle prawie o połowę taniej. Pod względem siły nie ustępuje ono elektrycznemu, ma jednak tę ujemną stroną, iż gaz silnie grzeje, pochłania pewną ilość tlenu i zanieczyszcza powietrze szkodliwymi spalinami; przytem przez niedość szczelne połączenia rur, gaz może zawsze z łatwością przedostawać się do izby szkolnej.

Lampy gazowe umieszcza się w dwóch rzędach wzdłuż klasy na wysokości około 2,5 m nad podłogą, stosując zwykle dwuramienne wiszące świeczniki. Każdy palnik zaopatruje się od góry reflektorem, odrzucającym światło ku dołowi, od spodu zaś umieszcza się stożek ze szkła mlecznego, które łagodzi zbyt ostre światło. Można też z korzyścią zamiast reflektora górnego umieszczać pod palnikami zwrócone ku górze półkuliste blaszane reflektory, których wewnętrzna biała powierzchnia kieruje światło ku górze; otrzymuje się więc tym sposobem oświetlenie bardzo zbliżone do opisanego wyżej oświetlenia elektrycznego łukowego, skutkiem jednak znacznej straty światła oświetlenie takie wypadła drożej od oświetlenia bezpośredniego. Przed katedrą umieścić należy oddzielny palnik z reflektorem od strony uczniów, który rzuca światło na tablicę szkolną i jednocześnie chroni oczy siedzących w ławkach od widoku jarzącego płomienia. Ilość lamp należy ustosunkować w ten sposób, aby jeden palnik wypadł najwyżej na 12 m² powierzchni klasy; w ten sposób do oświetlenia klasy zwykłych wymiarów około 6×9 m potrzeba 5 palników.

Płomienie gazowe zwykle obecnie zupełnie prawie wyszły z użycia, ponieważ dają nierównie gorsze światło, więcej grzeją i więcej jeszcze zanieczyszczają powietrze, wytwarzając oprócz dużej ilości kwasu węglanego jeszcze kopeć, który w krótkim czasie zanieczyszcza sufit i ściany.

W miejscach gdzie niema gazu ani elektryczności, z koniecz-

ności trzeba posługiwać się znacznie słabszem i gorszem światłem lamp naftowych. Oświetlenie to posiada wszystkie braki zwykłych płomieni gazowych, przytem wymaga ciągłej uwagi; napełnianie naftą, obcinanie knotów, wreszcie zapalenie większej liczby lamp jest bardzo kłopotliwem. Z korzyścią lampy te zastąpić można ulepszonemi w ostatnich czasach lampami naftowo-gazowemi i spirytusowo-gazowemi, które dają światło silne, białe, nie ustępujące światłu gazowemu żarowemu; z tego powodu lampy te nadają się w zupełności do oświetlenia izby szkolnej; wymagają jednak umiejętnego obchodzenia się z niemi.

3. Podłoga.

Podłoga w izbie szkolnej powinna być możliwie gładka, szczelna, ciepła, oraz trwała ze względu na szybkie jej zużycie. Warunkom tym najlepiej zadosyćczyni posadzka klepkowa dębowa lub z innego twardego drzewa, ułożona na ślepej podłodze; koszt podłogi takiej jest jednak dość znaczny.

Nierównie tańsza od posadzki klepkowej i przez to najczęściej stosowana w szkołach oszczędnie budowanych jest podłoga zwykła z desek sosnowych; zważywszy jednak nietrwałość podłogi tego rodzaju i, co za tem idzie, potrzebę dość częstej względnie zmiany desek, można powiedzieć iż w rezultacie wypadnie ona nie wiele taniej od posadzki dębowej; oszczędność zaś sprowadza się tylko do zmniejszenia jednorazowego kosztu budowy.

Przedewszystkiem jednak podłoga z surowych desek z miękiego drzewa zupełnie nie czyni zadość wymaganiom higieny; skutkiem swej nieszczelności i nieuniknionych szpar, sprzyja tworzeniu się kurzu, łatwo wchłania wszelkie nieczystości i miazmaty, wreszcie z trudnością może być czysto utrzymana. W każdym razie, jeżeli podłoga taka jest nieunikniona ze względów oszczędnościowych, należy aby deski były wazkie (około 12 cm), kładzione na wpust i przybijane do legarów w ten sposób, aby gwoździe były schowane we wpustach. Malowanie olejno podłogi sosnowej częściowo usuwa wspomniane wady, czyniąc bowiem drzewo niewsiąkliwem, ułatwia dokładne oczyszczanie i zmywanie podłogi. Farba olejna jednak jest bardzo nietrwała i malowanie musi być

często wznawiane; skutkiem czego jest ono w rezultacie kosztowne. Pociągnięcie podłogi olejem lnianym lub pokostem wypada taniej, lecz jest mniej skuteczne od malowania olejnego.

Za granicą dość rozpowszechnione są podłogi t. zw. ksylolitowe, t. j. z masy drzewnej, składającej się z trocin i specjalnej wiążącej je substancji. Ksylolit stanowi jednolitą powierzchnię bez szpar, jest ciepły, elastyczny, nie przepuszcza głosu i przytem wypada względnie niedrogo; musi być jednak bardzo umiejętnie i sumiennie przyrządzony, gdyż w przeciwnym razie jest bardzo nie trwały; u nas więc, gdzie tak trudno jest o sumiennych wykonawców tego rodzaju robót, należy być oględnym w stosowaniu ksylolitu, zwłaszcza w szkole, gdzie podłoga ulega tak szybkiemu zużyciu.

Hygieniści zalecają pokrywać podłogi w klasach i we wszystkich wogóle pomieszczeniach szkolnych linoleum; materiał ten posiada wszelkie zalety wymagane od dobrej podłogi, i w razie zużycia z łatwością może być zastąpiony nowym. Linoleum przykleja się wprost do ślepej podłogi, która jednak musi być ułożona bardzo równo, wszelkie bowiem nierówności, jakoto wystające sęki, spaczone deski, powodują szybkie zdzieranie się linoleum w tych miejscach. Przyklejania linoleum bezpośrednio do sklepionego lub żelaznobetonowego stropu należy wogóle unikać, gdyż urządzenie takie nie zabezpiecza dostatecznie od przedostawania się głosu przez strop. Pokrycie podłogi linoleum ze względów ekonomicznych często uskutecznia się dopiero wtedy, gdy podłoga z desek jest już o tyle zużyta, iż należałoby zastąpić ją nową; uprzednio jednak trzeba podłogę starannie doprowadzić do zupełnego porządku. Linoleum jest wogóle dosyć trwałe; nie należy tylko przy zamiataniu zbyt je moczyć, dobrze natomiast jest od czasu do czasu pociągnąć je gotowanym olejem lub masą terpentynową.

Podłoga w izbie szkolnej powinny być jaknajczystsiej utrzymana przez częste zbieranie kurzu wilgotną płachtą; w przeciwnym bowiem razie na podłodze gromadzi się oprócz śmieci kurz, który przy chodzeniu dzieci po klasie będzie się wzbijać do góry, zanieczyszczając powietrze w izbie szkolnej. Dla przeciwdziałania temu pożyteczna bardzo jest specjalna masa do pociągania podłogi, która, wchłaniając opadający kurz, zapobiega powtórnemu uno-

szeniu się go wgórę. Jednorazowe pociągnięcie masą tą podłogi wszelkiego rodzaju (drewnianej, kamiennej lub linoleum) wystarcza na parę miesięcy; podłogę zamiatać można na sucho, zwykłą szczotką, przy czym kurz zbiera się w formie nieco tłustego wałka i z łatwością może być usunięty. Środek ten wogóle skuteczny i przytem nie drogi powinien znaleźć jaknajszersze zastosowanie w izbach szkolnych a zwłaszcza na korytarzach i w salach gimnastycznych, gdzie dzieci znajdują się w ciągłym ruchu.

4. Ściany, sufit i drzwi.

Powierzchnie ścian i sufitu w izbie szkolnej powinny być możliwie gładko wyprawione oraz bez wszelkich wyskoków, załamów i innych nierówności, które sprzyjają gromadzeniu się kurzu; z tego samego względu pożytecznem jest zaokrąglać niewielkim promieniem kąty przecięcia się ścian ze ścianami i ścian z sufitem.

Części dolne ścian do wysokości około 1,5 m zaleca się tynkować dla trwałości zaprawą półcementową, kanty zaś przy otworach okiennych i drzwiowych, najwięcej narażone na otlukiwanie, również zaokrąglić lub lepiej zaopatrzyć żelaznemi zaokrąglonemi narożnikami. Ściany malują się gładko, zwykle farbą klejową; od dołu zaś farbą olejną, emaljową lub inną trwalszą i dającą się z łatwością zmywać. Kolor ścian powinien być jasny, najwłaściwszy szary z odcieniem zlekka żółtawym lub zielonawym. Sufit w izbie szkolnej powinien być zupełnie biały, aby tem lepiej odbijał światło.

Drzwi prowadzące do izby szkolnej bywają zwykle jednoskrzydłowe, szerokości 1 m do 1,15 m i odpowiednio wysokie. Nad drzwiami często umieszcza się okno (oberlicht), służące do oświetlenia i przewietrzania korytarza. Najwłaściwsze miejsce dla drzwi, o ile rozplanowanie budynku pozwala na to, jest w ścianie naprzeciw okien, w bliskości miejsca dla nauczyciela, aby wchodząc do klasy być zwróconym twarzą wprost do dzieci i odwrotnie, aby dzieci widziały wchodzącego. Drzwi otwierać się mają zawsze na zewnątrz, t. j. w stronę korytarza i przytem w ten sposób, aby otwarte skrzydło drzwiowe chowało się w grubości muru, jaknaj-

mniej wystając na korytarz. Należy również zwrócić uwagę, aby drzwi wejściowe do klas nie znajdowały się na korytarzu zbyt blisko jedne drugich i nigdy nie wypadły jedne nawprost drugich, gdyż wtedy dzieci, tłumnie wychodząc z izb na przerwę między lekcyami, będą ustawicznie wpadać jedne na drugie.

W ostatnich czasach, niezależnie od strony praktycznej urządzenia izby szkolnej, poczęto zwracać uwagę również na jej estetykę, która niewątpliwie wywiera pewien dodatni wpływ na wrażliwą naturę uczących się w szkole dzieci. Nie poprzestając więc na doborze przyjemnych dla oka, wesołych i dobrze harmonizujących z sobą barw ścian, drzwi i sprzętów, poczęto stosować w malowaniu ścian najprostsze motywy zdobnicze, zwykle o charakterze swojskim. Na ścianach izby szkolnej oprócz map i tablic służących bezpośrednio do nauki zaleca się rozwieszać artystycznej wartości reprodukcje obrazów, najwłaściwiej treści historycznej, fotografie widoków kraju i cenniejszych budowli, wreszcie podobizny znakomitych ludzi i postaci historycznych.

5. Ławki szkolne.

Odpowiednie urządzenie ławek szkolnych i ściśle zastosowanie ich do wzrostu dzieci jest rzeczą niezmiernie ważną ze względów higienicznych; ławka wadliwa lub niewłaściwych wymiarów, powodując nieprawidłowe trzymanie się dziecka, nie tylko sprowadza szybkie nużenie się, lecz jest wprost przyczyną wielu chorób i nieprawidłowości w rozwoju dziecka jak np. skrzywienie kręgosłupa, krótkowzroczność i wiele zaburzeń organicznych.

Przedewszystkiem więc ławka szkolna musi sprzyjać prawidłowej i wygodnej pozycji dziecka przy siedzeniu podczas pisania i czytania, a także przy staniu; z drugiej zaś strony powinna też umożliwiać nauczycielowi należyty nadzór nad dziećmi i dogodny dostęp do każdego z nich; dalej ze względów praktycznych ławka powinna być zbudowana mocno i trwale, nie przeszkadzać dokładnemu oczyszczaniu podłogi i wreszcie musi być tania; ten ostatni warunek jest bardzo ważnym, zważywszy iż wydatek na ławki szkolne stanowi wcale pokątną sumę w ogólnych kosztach budowy i urządzenia szkoły.

Różnicę we wzroście dzieci, w granicach której mogą być bez szkody dla zdrowia używane ławki tej samej wielkości, przyjmą można dla starszych dzieci około 10, dla młodszych nieco mniej; ponieważ zaś wzrost dzieci w wieku szkolnym waha się zwykle między 110 i 180 *cm* rzadko przekraczając teliczyby, w szkołach średnich potrzeba przeto ogółem 7 lub 6 wielkości ławek, przy czem w każdej klasie powinny znajdować się trzy lub conajmniej dwie wielkości ławek. W szkołach początkowych, do których uczęszczają dzieci młodsze i różnica ich wzrostu bywa zatem mniejsza, wystarczyć mogą 4 lub 3 wielkości ławek.

W celu właściwego rozsadzenia dzieci w ławkach odpowiedniej wielkości należy mierzyć ich wzrost corocznie przed rozpoczęciem roku szkolnego. Do mierzenia służy prosty przyrząd, składający się z listwy drewnianej wmcowanej prostopadle na odpowiedniej podstawie i zaopatrzonej w metryczną podziałkę; wzdłuż listwy tej z góry na dół przesuwa się pozioma deseczka; ustawivszy dziecko na podstawie i opuściwszy deseczkę tak, aby opierała się o wierzch głowy, odczytuje się na podziałce wzrost dziecka w centymetrach. Pomiarv wskazują, iż roczny przyrost dziecka wynosi około 5—6 *cm*, zatem dziecko może w tej samej ławce siedzieć najdłużej dwa lata. Dla ułatwienia dobrania odpowiedniej ławki na każdej powinien być oznaczony wzrost dzieci dla jakich ławka jest przeznaczona.

Ławka szkolna, bez względu na jej konstrukcję, składa się z dwóch części — siedzenia z oparciem i stołu do pisania; właściwe położenie względem siebie tych dwóch części jest rzeczą niezmiernie ważną dla zachowania należytej pozycyi w ławce, i narówni z wymiarami i formą poszczególnych części ławki stanowi o jej higienicznej wartości. Charakteryzują je dwie wielkości: prostopadle mierzona wysokość wewnętrznej krawędzi stołu nad powierzchnią siedzenia czyli tak zw. różnica i odległość między prostopadłemi liniami poprowadzonymi przez wewnętrzne krawędzie stołu i siedzenia—t. zw. odstęp. Wielkość tę przyjmujemy za ujemną, jeżeli siedzenie zachodzi pod krawędź stołu, gdy zaś obie krawędzie stołu i siedzenia leżą na jednej prostopadłej, t. j. wypadają ściśle jedna nad drugą, wtedy odstęp jest zerem.

Do prawidłowego trzymania się przy pisaniu potrzebny jest odstęp ujemny około 3 *cm* lub conajmniej odstęp 0; przy odstepie dodatnim, t. j. przy zbyt znacznem oddaleniu stołu od siedzenia dziecko, chcąc oprzeć łokieć na stole i z właściwej odległości widzieć pismo, pochyla się naprzód i głowę zwiesza, lub też siedzi bokiem ze zwieszoną lewą ręką, co jest jeszcze gorszem ponieważ spowodza łatwo boczne skrzywienie kręgosłupa. Do ciągłego jednak siedzenia odstęp ujemny lub 0 jest nieco męczący pozbawiając dziecko pewnej koniecznej swobody ruchów w ławce; wygodne siedzenie w naturalnej pozycji wymaga niewielkiego odstepu dodatniego 2 do 3 *cm*. W końcu do łatwego wychodzenia z ławki i wygodnego stania, bez męczącego zgięcia kolan, potrzebny jest oczywiście dość znaczny odstęp dodatni około 10 — 12 *cm*. Z powyższego wypływa, iż ławka szkolna w zupełności odpowiadająca wymaganiom higieny powinna posiadać odstęp zmienny, czyli bądź siedzenie bądź stół powinien być ruchomy. Z punktu widzenia jednak praktycznego ławkom ruchomym można zrobić pewne zarzuty; mianowicie przy opuszczaniu lub przesuwaniu ruchomych części powstaje hałas, zakłócający naukę; dzieci przez nieostrożne obchodzenie się mogą przycinać sobie palce lub też psuć ławki; wkońcu ławki z ruchomymi częściami są mniej trwałe i droższe od ławek stałych. Jeżeli z powyższych względów ławki zbudowane są bez ruchomych części, wtedy najwłaściwiej powinny posiadać odstęp 0, lub niewielki dodatni (1—2 *cm*).

Nie mniejszej wagi od należytego odstepu jest ustosunkowanie do wzrostu dziecka wysokości stołu nad siedzeniem czyli t. zw. różnicy; powinna ona być taka, aby uczeń przy pisaniu nieznacznie tylko potrzebował unosić ku górze łokcie, aby je wygodnie oprzeć na stole; różnica zbyt duża t. j. za wielka wysokość stołu sprawia iż opieranie na stole obu łokci przy pisaniu jest męczące skutkiem czego dziecko tak samo jak przy zbyt dużym odstepie lewą rękę opuszcza na dół i cały korpus przechyla na bok; różnica znów zbyt mała, t. j. stół za niski, zmusza dziecko do nachylania się naprzód i zwieszania głowy, aby oczy znalazły się we właściwej odległości od stołu; pozycja taka przeszkadza normalnemu obiegowi krwi i niekorzystnie oddziałuje na oddychanie i na narządy jamy brzusznej. Różnica powinna wynosić mniej-więcej $\frac{1}{7}$ część

wzrostu dziecka normalnie zbudowanego; w ławkach dla dziewcząt różnica może być powiększona o $1\frac{1}{2}$ cm, ze względu na grubszą dolną odzież. Wysokość siedzenia nad podłogą równać się ma długości goleni, tak aby noga zgięta przy siedzeniu pod kątem prostym opierała się o podłogę całą powierzchnią podeszwy. Siedzenie wyższe jest niewygodne, ponieważ dziecko nie mogąc przy normalnem położeniu ciała dostać nogami do podłogi, zsuwa się na sam brzeg siedzenia, aby choć palcami nóg dosięgnąć podłogi i wtedy pierśiami opiera się o krawędź stołu. Jeżeli zaś siedzenie jest za niskie wtedy uda nie wspierają się na całej swej długości, jak to być powinno, lub też nogi muszą być wyciągnięte naprzód albo wreszcie skurczone pod siedzeniem; zarówno jedna i druga pozycja jest niewygodna i męcząca.

Najwłaściwsza głębokość siedzenia, które powinno stanowić dobre oparcie dla całego uda, wynosi około $\frac{1}{5}$ wzrostu ucznia; przy siedzeniu głębszem oparcie ławki byłoby zbyt oddalone od stołu i nie podtrzymywałoby należycie korpusu dziecka. Powierzchnia siedzenia bywa nieco wklęsła lub zlekka pochyłona ku tyłowi, aby dziecko nie zsuwało się z ławki własnym ciężarem, lecz aby raczej nieco ciążyło ku oparciu.

Oparcie ławki, które ma jaknajskuteczniej podtrzymywać korpus dziecka we właściwem położeniu, powinno być zlekka wygięte, stosownie do naturalnej linii kręgosłupa; u dołu zatem nad siedzeniem kierunek oparcia ma być prostopadły, następnie zaś ma ono posiadać pewną wypukłość odpowiadającą lędźwiowej wklęsłości kręgosłupa; wreszcie w górnej czyli grzbietowej części ma pochylać się zlekka w tył kończąc się nie niżej spodu łopatki; w ten sposób całkowita wysokość oparcia wynosi około $\frac{1}{4}$ części wysokości dziecka. Oparcie może być bądź wspólne dla całej ławki, składając się z szeregu poziomych wązkich desek (rys. 10 i 12), bądź też każdy uczeń może mieć oddzielne oparcie, w postaci odpowiednio wygiętej prostopadłej deski (rys. 11).

Blat stołu składa się z dwóch części, zewnętrznej, czyli dalszej od siedzenia, poziomej, szerokości około 10 cm i służącej do umieszczenia kałamarza (zwykle w zamykanem wgłębieniu), piór, ołówków i innych przyrządów do pisania, oraz wewnętrznej, zlekka pochyłonej w stronę siedzenia i służącej do pisania; szerokość jej

powinna być dostateczna, aby dogodnie mieścił się na niej kajet lub książka, wynosi zatem 40 do 50 *cm*, zależnie od wielkości ławki; pochylenie zaś deski tej, wskazane przez higienę oczu wynosi około $\frac{1}{6}$ jej szerokości; pochyłość większa, choć pożądana dla oczu, utrudnia wygodne oparcie łokci o stół przy pisaniu i sprawia, iż książki i kajety spadają ze stołu. Zaopatrzenie stołu w listewkę przytrzymującą kajet jest niedogodne, ponieważ sprawia przykre uciskanie przedramienia przy pisaniu. Wewnętrzna krawędź stołu najczęściej bywa prostolinijna, z korzyścią jednak można w blacie stołu naprzeciw każdego siedzenia wyciąć kilkocentymetrowe fałiste wgłębienie, które do pewnego stopnia zapobiegać będzie szkodliwemu opieraniu się klatki piersiowej o brzeg stołu (rys. 10).

Wysokość stołu nad podłogą warunkuje się wysokością siedzenia i wielkością różnicy; w ławkach zatem dla dzieci najmniejszych stół byłby tak niski, iż nauczyciel musiałby bardzo pochyłać się, aby dojrzeć pismo dzieci; dla uniknięcia tej niedogodności, utrudniającej nauczycielowi dozór nad dziećmi, ławki najmniejsze robią się całe nieco wyższe, do oparcia zaś nóg umieszcza się na właściwej wysokości deskę. Deska taka często daje się również i w większych ławkach, pożądana jest bowiem z tego także względu, iż ułatwia wysychanie zamoczonego obuwia; składać się ona powinna z paru listewek z małemi przerwami między niemi i ma być ruchoma, aby z łatwością mogła być wyjęta lub podniesiona podczas zamiatania podłogi. Za najmniejszą wysokość stołu nad podłogą przyjąć należy przynajmniej 72 *cm*.

Pod blatem stołu znajduje się deska na książki, która musi być tak urządzona aby nie przeszkadzała dzieciom trzymać nogi we właściwej pozycji; z tego względu należy umieścić ją możliwie wysoko i cofnąć wgłąb o kilkanaście *cm* od krawędzi stołu; dla zabezpieczenia książek od wypadania zaleca się deskę tę zlekka pochylić wgłąb, t. j. ku przodowi ławki.

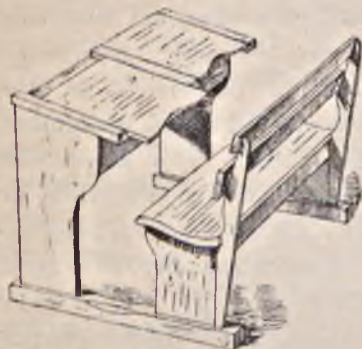
Długość ławki szkolnej, przypadająca na jednego ucznia, czyli inaczej szerokość zajmowanego przez niego miejsca, musi być taka, aby uczeń nie przeszkadzał podczas pracy swemu sąsiadowi, t. j. aby opierając się przy pisaniu obu rękoma na stole nie dotykał łokciami łokci sąsiadów; dla dzieci najmłodszych potrzeba zatem przynajmniej 50 *cm*, dla starszych 55 do 60 *cm*; dla uczniów dorastających około 65 *cm*.

Ze względów higienicznych jako też i pedagogicznych niezmiernie ważną rzeczą jest również ogólna długość całej ławki, czyli liczba siedzących w niej uczniów. Powszechnie stosowane dawniej ławki długie, wielosiedzeniowe na sześciu ośmiu i więcej uczniów, uważane są dziś za zupełnie nieodpowiednie; uczniowie siedzą w nich zbyt skupieni, wychodzenie z ławek dla uczniów siedzących pośrodku jest utrudnione i przeszkadza w pracy siedzącym z brzegów, wreszcie nauczyciel niema dobrego dostępu do wszystkich uczniów.

Wszystkich tych niedogodności nie posiadają ławki dwusiedzeniowe, które wyłącznie prawie są dziś w użyciu; oprócz tego mają one jeszcze tę zaletę, iż nawet będąc zbudowane bez ruchomych części, z odstępem 0 lub o niewielkim ujemnym, umożliwiają jeszcze dość dogodne wychodzenie z ławki. Ławki dwusiedzeniowe wypadają jednak znacznie drożej od dłuższych i zajmują więcej miejsca w izbie szkolnej, skutkiem większej liczby przejść między niemi. W szkołkach zatem bardzo ubogich niekiedy z konieczności trzeba zadowolnić się ławkami czterosiedzeniowymi, dłuższych jednak w żadnym razie nie należy używać. Ławki jednosiedzeniowe, t. j. oddzielne dla każdego ucznia, byłyby niewątpliwie jeszcze korzystniejsze od dwusiedzeniowych, wypadają jednak jeszcze drożej i zabierają tak dużo miejsca, iż prawie nie znajdują zastosowania nawet w szkołach najlepiej uposażonych.

Konstrukcja ławek szkolnych (rys. 10—13) powinna być, jak już wspomniano, możliwie trwała, prosta, niedroga i przytem nie przeszkadzać łatwemu oczyszczaniu podłogi w izbie szkolnej. Najczęściej ławka zbudowana jest w ten sposób, iż obie jej części t. j. siedzenie z oparciem i stół do pisania połączone są z sobą za pomocą progów, do których przymocowane są podstawki podtrzymujące obie wspomniane części ławki; podstawki te wykonane bywają z drzewa lub też z żelaza lanego bądź kutego. Progi jednak przeszkadzają przy wchodzeniu i wychodzeniu z ławki i utrudniają zmiatanie podłogi; tej ostatniej niedogodności ławek z progami probowano zapobiedz w ten sposób, iż ławka przymocowana jest do podłogi za pomocą zawiasów przytwierdzonych do jednego z progów, tak iż może być obrócona drugim progiem do góry i podłoga pod ławką dokładnie oczyszczona (ławki systemu Ret-

tiga, rys. 11). Inne sposoby łączenia siedzenia za stołem jak np. przedstawiony na rys. 13 nie są dosyć trwałe i proste, skutkiem czego mało są rozpowszechnione. Można natomiast uniknąć w zupełności progów budując ławki w ten sposób, iż siedzenie jednej



Rys. 10.



Rys. 11.



Rys. 12.



Rys. 13.

stanowi całość ze stołem ławki po za nią stojącej (rys. 12); przytem naturalnie ławka pierwsza potrzebuje oddzielnego stołu, ławka zaś ostatnia oddzielnego siedzenia z oparciem. Ale urządzenie to posiada dość poważne wady: wobec potrzeby ustawiania w klasie ławek różnej wielkości niezawsze można ławki łączyć w ten sposób aby części wszystkich miejsc ściśle odpowiadały sobie wymiarami; ustawienie ławek w ten sposób, aby odstęp właściwy był dokładnie zachowany jest trudnem i przy poruszeniu ławki odstęp zmienia się, tak iż właściwie należy ławki tego rodzaju przytwierdzać do podłogi, co jest znów kłopotliwe, niszczy pod-

łogę i utrudnia odsuwanie lub wynoszenie ławek przy myciu podłogi.

Ławki o zmiennym odstepie, t. j. do pisania ujemnym, do siedzenia przy czytaniu i do stania dodatnim, posiadają bądź ruchome siedzenie bądź też ruchomy stół; przytem części ruchome muszą być zawsze oddzielne dla każdego ucznia, tak aby każdy z nich mógł ustawić je stosownie do swej potrzeby, nie przeszkadzając sąsiadom. Urządzenia siedzenia ruchomego są dosyć różnorodne; najczęściej stosowane bywają siedzenia podnoszone, wahadłowe i przesuwane. Pierwsze składa się z kłapy obracającej się około poziomej osi położonej w bliskości tylnej krawędzi siedzenia i zapomocą sprężyny lub przeciwwagi samo podnosi się przy wstawaniu z ławki, umożliwiając bardzo wygodne stanie w ławce. Siedzenie wahadłowe (rys. 13) ma oś obrotu przeciwnie możliwie nisko; w tym celu deska siedzeniowa przytwierdzona jest do dwóch podstawek, których dolne końce, położone nad samą podłogą, stanowią punkt oparcia siedzenia na osi obrotu; przy wstawaniu siedzenie pod lekkim naciskiem nóg cofa się w tył, zakreślając niewielki łuk około swej osi; siadając zaś, trzeba siedzenie wahadłowe, podobnie jak klapowe, przywrócić ręką do poprzedniego położenia. Siedzenia podnoszone i wahadłowe posiadają tę wadę, iż nie dają niewielkiego dodatniego odstepu potrzebnego do swobodnego siedzenia w ławce przy czytaniu; braku tego nie mają ławki z siedzeniem przesuwaniem w tył, które umożliwia otrzymanie dowolnego odstepu ujemnego lub dodatniego w pewnych, dość szerokich granicach; w ławkach tego typu przesuwać się może w kierunku poziomym całe siedzenie wraz z oparciem, bądź też sam tylko blat siedzeniowy; w tym ostatnim wypadku konstrukcyja ławki jest prostsza i praktyczniejsza, jednak głębokość ławki, t. j. odległość oparcia od stołu przy przesuwaniu deski siedzeniowej ulega znacznym zmianom. W miejsce ruchomego siedzenia, stanowiącego jednak zawsze całość ze stołem, próbowano jeszcze stosować oddzielnie zupełnie stojące krzesła, które przytwierdzają się do podłogi zapomocą listew lub żelaznych klamer, tak aby miały nieznaczną tylko swobodę ruchu w kierunku prostopadłym do stołu. Urządzenie to zalecić można dla dzieci starszych.

Ławki ze stołem ruchomym są pod pewnemi względami praktyczniejsze od ławek z ruchomemi siedzeniami i z tego powodu więcej rozpowszechnione. Konstrukcja ruchomego blatu, który jest mniej obciążonym niż siedzenie, jest prostsza a zatem trwalsza, dzieciom łatwiej i dogodniej przesunąć stół aniżeli siedzenie i z drugiej strony nauczycielowi również łatwiej jest sprawdzać, czy ruchoma część ławki znajduje się we właściwem położeniu. Ruchomy blat stołu może być otwierany czyli podnoszony, lub też przesuwany; w pierwszym wypadku (rys. 11) pochyła część blatu składa się z dwóch desek, związanych z sobą zawiasami, przy czem część dalsza od siedzenia jest nieruchoma, wewnątrzna zaś, podnosi się w górę i zakreśliwszy kąt 180° , opada na część nieruchomą; dzięki temu odrazu powstaje duży dodatni odstęp; małego jednak dodatniego odstępu budowa ta nie daje. Deska podnoszona bywa niekiedy urządzona w ten sposób, że można ustawić ją również w pozycji pochyłej (rys. 11) i wtedy służy ona za pulpit do podparcia książki przy czytaniu. Stół z blatem przesuwany (rys. 10) jest niewątpliwie praktyczniejszy, ponieważ, podobnie jak siedzenie przesuwane, umożliwia otrzymanie dowolnego odstępu i mniej naraża dzieci na przycinanie palców. Z wszystkich przeto rodzajów ławek ruchomych najpraktyczniejszym zdaje się być system z przesuwanyim blatem.

Ławki powinny być wykonane z drzewa zupełnie suchego, bez sęków, wszystkie części muszą być dostatecznie mocne, zupełnie gładkie, krawędzie i narożniki starannie zaokrąglone; twarde gatunki drzewa jak dąb, buk, jesion i inne są najodpowiedniejsze, dzięki większej swej trwałości i ładnemu wyglądowi; dość znaczna jednak różnica w koszcie sprawia, iż zazwyczaj na ławki szkolne używa się drzewo miękkie, brzożowe, olszowe lub nawet sosnowe. W każdym razie ławki koniecznie powinny być politurowane, lakierowane, malowane olejno, lub conajmniej pokostowane, gdyż drzewo surowe trudno jest utrzymać w należytej czystości i z łatwością mogą gnieździć się w niem chorobotwórcze zarazki.



Rys. 14.

Najwłaściwsza barwa siedzenia i oparcia jest naturalna drzewa, lub jasno brunatna; blat zaś stołu, narażony na plamienie atramentem, maluje się zawsze na czarno.

W przytoczonej poniżej tablicy podane są wymiary poszczególnych części ławek uczniowskich ośmiu wielkości, zastosowanych do wzrostu dzieci od 100 do 180 *cm*. W ubogich szkołkach początkowych ograniczyć się można trzema wielkościami ławek, mianowicie II, IV i VI.

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
		100—110	111—120	121—130	131—140	141—150	151—160	161—170	171—180
Wzrost uczniów		100—110	111—120	121—130	131—140	141—150	151—160	161—170	171—180
Wysokość nad podłogą poziomej części stołu	<i>a</i>	•							
Całkowita szerokość stołu	<i>b</i>	72	72	72	74	74	74	79	84
Pochylenie stołu	<i>c</i>	5	5	5	6	6	6	7	7
Różnica	<i>d</i>	18	19,5	21	22,5	24	25,5	27	29
Wysokość siedzenia nad deską pod nogi	<i>e</i>	30	32,5	35	37,5	40	42,5	45	48
Wysokość nad podłogą deski pod nogi	<i>f</i>	19	15	11	8	6	—	—	—
Głębokość siedzenia	<i>g</i>	23	24	26	27	29	30	32	34
Wysokość oparcia nad siedzeniem	<i>h</i>	30	32	34	36	38	40	42	44
Pochylenie oparcia	<i>i</i>	4	4	4	5	5	6	6	6
Całkowita głębokość ławki przy odstępie = 0	<i>l</i>	69	71	74	77	80	83	87	90
Długość ławki przypadająca na 1 ucznia		50	52	54	56	58	60	63	65

Wszystkie wymiary podane są w centymetrach.

Oprócz ławek uczniowskich do urządzenia izby szkolnej należy jeszcze siedzenie nauczyciela i tablica do pisania. Miejsce dla nauczyciela znajduje się nawprost ławek uczniowskich przy wąskiej ścianie izby szkolnej, na nieznacznem wzniesieniu, które ma na celu ułatwić nauczycielowi dozór nad dziećmi. Wymiary wzniesienia tego wynoszą około 2.50×1.25 *m*, wysokość około 25 *cm*.

Stolik do pisania z krzesłem lub też katedra ustawia się zwykle z boku, bliżej okna, nad pozostałą zaś częścią wzniesienia, mniej więcej zatem na środku ściany, zawiesza się tablica do pisania.

Tablica bywa najczęściej drewniana około 1.50 — 1.80 m długości i 1.00 — 1.20 m wysokości, pomalowana czarną, zupełnie matową farbą; lakieru i wszelkich farb świecących nie można używać do tego celu, ponieważ powierzchnia błyszcząca, odbijając światło, utrudnia czytanie pisma na tablicy. Lepsze i trwalsze od drewnianych malowanych są tablice łupkowe (szyfrowe) lub też pokryte czarnym, matowym linoleum; te ostatnie bywają niekiedy urządzone w ten sposób, iż linoleum w formie pasa bez końca naciągnięte jest na dwóch wałkach na których może się przesuwać, przez co unika się potrzeby ciągłego ścierania pisma. U spodu tablica posiada płytką półeczkę na kredę i gąbkę, która powinna być zawsze zlekka wilgotna, aby przy ścieraniu tablicy uniknąć powstawania kurzu. W szkołach zasobniej urządzonych tablica ścienna, w celu powiększenia jej powierzchni, składa się często z dwóch, jedna nad drugą zawieszonych na bloczkach części i równoważących się nawzajem; po zapisaniu jednej z łatwością podnosi się ona ku górze, jednocześnie zaś opuszcza się na dół druga, będącą uprzednio w górze.

Oprócz tablicy ściennej znajduje się w klasie zwykle jeszcze druga tablica na stalugach, po prawej stronie tablicy ściennej; dla lepszego oświetlenia należy zwrócić ją nieco ku ścianie okiennej (rys. 7).

W ostatnich czasach zaczęto wprowadzać w miejsce tablic zwykłych czarnych, tablice białe z matowego szkła, białego kamienia lub emaljowanej blachy, na których pisze się węglem lub czarną kredką; mają one tę zaletę, iż pismo na nich jest widoczniejsze niż białe na czarnem tle.

Z innych sprzętów w izbie szkolnej powinien znajdować się jeszcze kosz lub skrzynka do wrzucania niepotrzebnych papierów oraz spluwaczka z wodą. W szkołach mniejszych, nie posiadających oddzielnych gabinetów do przechowywania pomocy naukowych, w klasie znajduje miejsce jeszcze służąca do tego celu szafa. Najdogodniej jest ustawić ją w rogu klasy między siedzeniem nauczyciela i drzwiami wejściowymi do klasy.

6. Klasy specjalne.

W szkołach średnich o szerszym programie nauk oraz w szkołach zawodowych (rzemieślniczych, handlowych i t. p.) potrzebne są jeszcze tak zw. klasy specjalne, urządzone wyłącznie do wykładu niektórych przedmiotów, jak fizyki, chemii, oraz do nauki rysunków, rzemiosł i robót ręcznych.

a) Sala fizyki i chemii.

Do wykładu fizyki i chemii służy zwykle jedna wspólna sala, która używana być może również i do wykładu innych jeszcze przedmiotów przyrodniczych, wymagających doświadczeń i pokazów. Jedynie szkoły b. duże i zasobne posiadają do wspomnianych celów sale oddzielne.

Obszar sali fizyki i chemii jest znaczniejszy od zwykłych izb szkolnych, ponieważ skutkiem odmiennego jej urządzenia na każdego ucznia liczyć wypada około $1,5 m^2$ powierzchni i jest prztem pożądane, aby sala ta mogła pomieścić większą liczbę uczniów. Przy wykładzie fizyki lub chemii najważniejszą rzeczą jest, aby uczniowie mogli dobrze widzieć objaśniające wykład doświadczenia; oświetlenie zaś zajmowanych przez nich miejsc ma znaczenie stosunkowo drugorzędne; należy zatem aby sala ta była niezbyt wydłużona, natomiast głębokość jej może być większa od głębokości zwykłych klas. W tym samym celu t. j. aby uczniowie dobrze widzieli doświadczenia, ławki uczniowskie ustawiają się na wznoszących się stopniach, tak iż każda następna ławka (licząc od miejsca dla nauczyciela) znajduje się około $12 cm$ wyżej od poprzedniej, lub też co dwa rzędy ławek jest stopień wysokości około $20 cm$. Wysokość sali jest również pożądana nieco większa, aby nad ostatnim rzędem ławek, dość już znacznie wzniesionym, było jeszcze dosyć przestrzeni. Po za ostatnim rzędem ławek lub też we wgłębieniu między ławkami pierwszych paru rzędów umieszcza się na odpowiedniej podstawie aparat projekcyjny do rzucania na ekran niknących obrazów.

Okna sali fizycznej (lub jedno przynajmniej dodatkowe okno w bocznej ścianie) wychodzić powinny na południe, aby do sali

miały bezpośredni dostęp promienie słoneczne, potrzebne do niektórych doświadczeń. Z drugiej strony konieczne jest też urządzenie nieprzejrzystych zasłon w oknach, zaciemniających zupełnie salę podczas rzucania obrazów niknących i podczas niektórych doświadczeń; najpraktyczniejsze i najprostsze są zasłony z czarnego sukna lub innego nieprzejrzystego zupełnie materiału, zsuwane na bok na sznurkach w ten sposób, iż wszystkie odrazu mogą być uruchomione z jednego miejsca.

Stół doświadczalny, który zastępuje katedrę, musi być dość obszerny aby dogodnie mieścił różne przyrządy i preparaty potrzebne do doświadczeń podczas wykładu; długość jego wynosi zwykle około 3 do 4 m, szerokość około 80 cm. Płyta stołu bywa łupkowa (szyfrowa), szklanna lub z innego, trwałego i nie ulegającego łatwo uszkodzeniu materiału. Stół doświadczalny zaopatrzony być musi w kran wodociągowy, palnik gazowy i zlew umieszczony w odpowiednim wgłębieniu, przykrywanym płytką. Przy ścianie poza stołem znajduje miejsce oszklona szafka, około 0.80 m szerokości, 0.60 m głębokości i 2.50 m wysokości, z podgrzewanym wyciągiem wentylacyjnym, służąca do doświadczeń z trującymi gazami; drzwiczki szafki podnoszą się w górę i są zrównoważone zapomocą przeciwwagi, tak iż zatrzymują się na dowolnej wysokości.

Obok sali fizyki i chemii znajduje się zwykle gabinet fizyczny, w którym przechowywane są w oszklonych szafach potrzebne do doświadczeń i pokazów przyrządy i materiały; łączy się on bezpośrednio z salą wykładową drzwiami i niewielkim okienkiem, przez które asystent podczas wykładu może podawać nauczycielowi potrzebne przyrządy i preparaty.

Szkoły uwzględniające w szerszym zakresie nauki przyrodnicze posiadają często jeszcze laboratorium chemiczne obok odnośnej sali wykładowej. Laboratorium wymaga pomieszczenia dość obszernego, (na każdego ucznia wypada liczyć około 3 — 4 m² powierzchni) silnie przewietrzanego i musi być oddzielone od innych pomieszczeń szkolnych małą sionką, tamburem lub choćby podwójnymi drzwiami, aby uchronić budynek szkolny od wyziewów z laboratorium. Stoły laboratoryjne dwustronne, zwykle na 4 lub 6 uczniów każdy, ustawiają się rzędami prostopadłymi do okien; każdy stół musi być zaopatrzony w zlew, kran z wodą i palniki

gazowe; oprócz tego konieczne są w laboratorium oszklone szafy z wyciągami do doświadczeń z gazami. Urządzenie laboratorium chemicznego jest wogóle kosztowne i wymaga dużo miejsca; zwykle więc wypada ograniczyć się do laboratorium obliczonego na połowę lub третią część zatrudnionych w niem uczniów, tak aby zajęcia odbywały się grupami na dwie, lub trzy zmiany. Przy laboratorium znajduje się zazwyczaj pokój z wagami i mały składzik materiałów i naczyń laboratoryjnych.

b) *Sala rysunkowa.*

Znajomość rysunku w skromnym choćby zakresie uważana jest obecnie za konieczną w początkowym nawet wykształceniu. Każda zatem szkoła powinna posiadać w programie swym naukę rysunków i co za tem idzie odpowiednie pomieszczenie do prowadzenia tego przedmiotu.

Sala rysunkowa różni się od zwykłych sal wykładowych większymi wymiarami (na każdego ucznia trzeba liczyć około $2 m^2$) oraz silniejszym i możliwie równym oświetleniem, przyczem jednak promienie słoneczne nie mogą przedostawać się do jej wnętrza; z zasady więc okna sali rysunkowej powinny być zwrócone na północ. Przy oświetleniu jednostronnem głębokość jej powinna być niewielka, około $5 m$; w salach głębszych, jakie często wypadają z samego rozplanowania całego budynku wobec dość ściśle określonej głębokości klas, stoły rysunkowe nie powinny zajmować całej jej głębokości, tak iż pod ścianą przeciwległą oknom pozostaje szerokie przejście, które można zużytkować na ustawienie szaf lub półek na modele. Światło dwustronne umożliwia dostateczne oświetlenie sali znacznie szerszej, nadaje się ono jednak właściwie tylko dla sal przeznaczonych do kreślenia; przy rysowaniu zaś z modeli gipsowych jest nieodpowiednie, ponieważ utrudnia dobre oceniowanie gipsów. Oświetlenie górne, za pomocą okien w suficie, jest wogóle do rysowania dobre, byle wyłączało wpadanie do sali promieni słonecznych; w klimacie jednak naszym jest ono mało praktyczne.

Sala rysunkowa używana bywa przez każdą klasę nierównie rzadziej aniżeli zwykłe izby szkolne, w których odbywają się lekcje przez cały prawie czas zajęć szkolnych, może być przeto umieszczo-

na na najwyższym piętrze budynku lub nawet urządzona na poddaszu w formie zw. mansardu. W budynkach szkolnych znajdujących się przy niezbyt szerokich ulicach umieszczenie klasy rysunkowej na najwyższym piętrze jest wskazane także przez wzgląd na jej oświetlenie.

Stoły w sali rysunkowej ustawiają się w rzędach prostopadłych do ściany okiennej, tak aby światło padało zawsze z lewej strony uczniów; długość stołu przypadająca na jednego ucznia wynosi około 80 cm; wysokość stołu bywa zwykła (t. j. około 80 cm) pożądanem jest jednak aby blat stołu był ruchomy, t. j. podnoszony w górę lub opuszczany na dół, i niezależnie od tego aby mógł być trochę pochylony ku dołowi. Na krawędzi stołu przeciwniejszej tej, przy której siedzi uczeń, znajduje się prostopadła lekka podstawka lub półeczka do oparcia wzorów.

W salach rysunkowych służących wyłącznie do nauki rysunku ręcznego z gipsowych modeli można zamiast stołów posługiwać się lekkimi przesuwanymi podstawkami do podtrzymywania desek rysunkowych oraz słupkami i półeczkami do ustawiania gipsów. Oprócz tego w sali rysunkowej powinny znajdować się szafy z przegródkami do przechowywania desek i przyrządów rysunkowych.

c) Sale robót ręcznych.

Sale służące do nauki różnych robót ręcznych i lżejszych rzemiosł zwykle nie wymagają żadnych specjalnych urządzeń, można więc w tym celu posługiwać się jaką bądź wolną klasą. Wyjątek stanowią pewne warsztaty, które potrzebne jednak są zwykle tylko w szkołach specjalnych jak np. warsztaty ślusarskie, stolarskie, kowalskie i inne. Pomieszczenia tego rodzaju znajdują się zwykle w odpowiednio wysokich i jasnych suterrenach, tak aby kowadła opierały się wprost na ziemi, na oddzielnych fundamentach, nie powodując dzięki temu wstrząśnień murów budynku; korzystniej jednak bywa, zwłaszcza w szkołach zawodowych, gdzie warsztaty takie są potrzebne w większej ilości, umieszczać je w oddzielnym budynku, aby w zupełności uniknąć zakłócania spokoju i nieporządku we właściwym budynku szkolnym, gdzie mieszczą się klasy wykładowe.

Salę przeznaczoną wyłącznie do nauki rodóć ręcznych jako to introligatorstwa, koszykarstwa, wycinania z drzewa i t. p. a w szkołach dla dziewcząt oprócz tego do szycia, haftu i t. p., najwłaściwiej znajdują miejsce na najwyższym piętrze budynku szkolnego. Korytarze rekreacyjne przy pomieszczeniach tego rodzaju są właściwie zbyt wąskie, można więc w celu lepszego wyzyskania miejsca włączyć je do sal, tworząc w ten sposób pomieszczenie przez całą szerokość budynku z oświetleniem z dwóch stron; słupy lub kolumny, wymagane często względami konstrukcyjnymi, mogą być zastosowane bez obawy aby przeszkadzały w tego rodzaju pomieszczeniach.

Urządzenie sal do robót ręcznych składa się z szeregu zwykłych stołów, krzeseł oraz szaf do przechowania materiałów i narzędzi.

d) Sala do nauki śpiewu.

Oddzielna sala do nauki śpiewu chóralnego rzadko bywa urządzana w szkołach, ponieważ do celu tego użyta być może zarówno dobrze sala aktowa, gimnastyczna, rysunkowa lub inna, zwłaszcza jeżeli nauka śpiewu odbywa się w godzinach popołudniowych lub wieczornych, kiedy pomieszczenia te są zupełnie wolne. Gdy jednak wymagana jest specjalna klasa do śpiewu lub muzyki, urządzić ją należy jaknajdalej od sal wykładowych, najlepiej na najwyższym piętrze, w sąsiedztwie sali rysunkowej, sali robót ręcznych i innych tego rodzaju pomieszczeń, w których śpiew nie będzie przeszkadzać podczas zajęć. Obszar i wysokość sali tej powinny być większe niż zwykłych klas wykładowych; ławki ustawiają się amfiteatralnie w formie półkola, pośrodku którego znajduje się miejsce dla nauczyciela oraz fortepian lub pianino. Ponieważ przy śpiewie oddech jest przyśpieszony a zatem większe zużycie powietrza, należy zwrócić uwagę na dostatecznie silne przewietrzanie sali do nauki śpiewu.

ROZDZIAŁ III.

Pomieszczenia komunikacyjne, rekreacyjne i inne.

1. Wejście i sień.

Wejście do szkoły powinno być dostatecznie przestronne, aby budynek z łatwością i szybko mógł być opróżniony, bez powstawania zbytniego ścisku przy gromadnem wyjściu dzieci. Drzwi wejściowe, dwuskrzydłowe, muszą mieć szerokości w świetle przynajmniej 1,5 m i otwierać się bezwarunkowo na zewnątrz. Urządzenie paru wejść w różnych miejscach budynku utrudnia dozór nad dziećmi i rzadko bywa spotykane nawet w dużych szkołach. Jedynie w budynku mieszczącym szkoły dla chłopców i dziewcząt dwa zupełnie oddzielne i jaknajdalej od siebie położone wejścia są koniecznością. W klimacie naszym dla zabezpieczenia pomieszczeń szkolnych od przedostawania się chłodnego zewnętrznego powietrza przy wejściu znajdować się musi niewielka sień, lub t. zw. tambur. Drzwi prowadzące z sieni lub tamburu do wnętrza budynku są zwykle t. zw. wahadłowe, to jest otwierające się w obie strony i samozamykające się za pomocą sprężyn.

Od zewnątrz budynku przy wejściu pożądanym jest niewielki kryty ganek, otwarte wgłębienie lub daszek. Schodów zewnętrznych nie przykrytych dachem należy unikać, gdyż w zimie, po-

kryte śniegiem lub lodem, mogą powodować poślizgnięcia i przewracania się dzieci. Koniecznym jest tylko jeden niski stopień, dla przeszkodzenia przedostawania się wody deszczowej do sieni; jeżeli zaś parter budynku jest więcej wzniesiony, to schody najpraktyczniej jest umieścić wewnątrz sieni.

Ze względu na porządek oraz czystość powietrza w szkole, dzieci powinny przy wejściu do szkoły starannie oczyszczać obuwie z błota; w tym celu przed wejściowymi drzwiami, pod dachem lub też w sieni przy samych drzwiach, umieszcza się na podłodze, w parocentymetrowem wgłębieniu, żelazna krata do oskrobywania błota, składająca się z szeregu płaskich, na kant ustawionych żelaz; zwykle żelaza do oskrobywania błota nie są w szkole odpowiednie, ponieważ oczyszczanie nimi obuwia jest dosyć trudne i mozolne, zbytniej zaś systematyczności trudno jest od dzieci wymagać. Poza kratą kładzie się jeszcze w sieni słomianka do osuszania obuwia.

2. Schody.

Klatka schodowa najwłaściwiej znajdować się powinna pośrodku budynku szkolnego i bezpośrednio przy wejściu, aby była łatwo dostępna i widoczna dla wchodzących do szkoły. Zwyklena potrzeby szkoły wystarczają jedne, odpowiednio szerokie schody; jedynie w większych budynkach szkolnych potrzebne są oprócz schodów głównych jeszcze schody boczne, służące do komunikacji między piętrami. Dwie zaś równorzędne klatki schodowe konieczne są tylko w budynku mieszczącym dwa niezależne od siebie oddziały — dla dziewcząt i dla chłopców.

Klatka schodowa musi być dobrze oświetlona, otoczona ścianami murowanymi i z góry przykryta również ogniotrwałym stropem; schody same muszą być bezwarunkowo ogniotrwałe, a więc żelaznobetonowe, kamienne, żelazne, lub co najmniej, podklepione drewniane. Schody dwuramienne naogół najlepiej odpowiadają potrzebom szkoły, są bowiem tańsze, zajmują mniej miejsca i konstrukcyja ich jest prostsza niż schodów trójbiegowych z wolną przestrzenią między nimi. Szerokość biegów zależy od liczby

dzieci, dla jakiej służyć schody, nie powinna być jednak mniejszą od 1,40 m, licząc od wewnętrznej strony poręczy do ściany. W każdym razie biegi muszą być bezwarunkowo proste; wszelkie schody wachlarzowe i z zakrętami są niedopuszczalne, ponieważ mogą stać się przyczyną częstego upadania dzieci; liczba stopni w biegu nie powinna przewyższać 15, głębokość zaś podestów ma być nie mniejsza od szerokości samych biegów. Wysokość i głębokość stopni pożądana jest nieco mniejsza niż zwykle, zwłaszcza w szkołach elementarnych, do których uczęszczają przeważnie mniejsze dzieci; przyczem jednak głębokość stopnia nie powinna być w żadnym razie mniejsza od 27 cm, wysokość zaś nie większa nad 17 cm.

Stopnie muszą być wykonane z materiału trwałego, aby nie zużywały się zbyt prędko; stopnie wytarte i nierówne są niebezpieczne przy chodzeniu i przytem nie zawsze łatwo można zastąpić je nowemi. Posługiwać się więc trzeba tylko twardymi gatunkami kamieni naturalnych lub sztucznych, albo też drzewem dębowem. Stopnie kamienne mają tę wadę, iż przy upadku powodują silne stłuczenie skutkiem swej twardości i nieelastyczności; niekiedy przytem są zbyt śliskie (np. stopnie mozaikowe polerowane). Stopnie z grubych desek dębowych pod tym względem są praktyczniejsze; jeżeli przytem leżą na murowanej lub kamiennej konstrukcyi, dotykając jej całą swą powierzchnią, są w zupełności zabezpieczone od zajęcia się na wypadek pożaru; wreszcie po zużyciu się z łatwością i niewielkim względnie kosztem mogą być zastąpione nowemi. Pewną trudność przedstawia należyte przytwierdzenie ich do konstrukcyi murowanej lub kamiennej, aby uniknąć skręcania się drzewa. Pewniejsze są pod tym względem stopnie dębowe, przytwierdzone do spodniej konstrukcyi żelaznej. Polecieć można w końcu pokrycie stopni schodowych linoleum; musi być ono jednak starannie przyklejone i od strony zewnętrznej krawędzi stopnia, która najbardziej jest narażona na odrywanie się i zdercie, zabezpieczone metalowym paskiem.

Balustrada schodowa, zwykle z kutego żelaza, wysokości 1.10 m powinna być o tyle gęsta, aby dzieci nie mogły przez swawolę przedostawać się przez nią na zewnątrz biegów, co łatwo może spowodować wypadek. Poręcz zaopatrzyć należy na górnej

powierzchni w drewniane gałki, co 50 *cm* jedna od drugiej, które zapobiegają zjeżdżaniu na dół po poręczy; w tym samym celu można też nad poręczą, w odległości kilkunastu centymetrów, umieścić żelazny, równoległy do niej pręt, przymocowany do słupków balustrady za pomocą żelaznych wygiętych ramion.

3. Korytarze i pomieszczenia rekreacyjne.

Korytarze w budynku szkolnym mają na celu zazwyczaj nie tylko udostępnić klasy i inne pomieszczenia szkolne, lecz służą też jednocześnie za pomieszczenia rekreacyjne, w których dzieci przebywają podczas przerw między lekcjami, jeżeli stan pogody nie pozwala udać się na podwórze szkolne lub plac do zabaw.

Wobec tego korytarze szkolne muszą być zupełnie jasne i o tyle przestronne, aby wszystkie dzieci z przylegających klas mogły się w nich swobodnie ruszać.

Warunek dobrego oświetlenia a zarazem i przewietrzania wymaga, aby korytarz w całej podłużnej swej ścianie posiadał szeregi okien, t. j. aby klasy przylegały do niego tylko z jednej strony. Częstokroć jednak względy oszczędnościowe lub szczupłość placu zniewalają do umieszczenia klas z obu stron korytarza. Oświetlenie korytarza takiego jest wogóle utrudnione i, przy większej zwłaszcza jego długości, rzadko bywa zupełnie zadowalniające. Okna umieszczone na obu końcach korytarza, w wąskich ścianach, przy nieznacznej długości, oświetlają go dosyć dobrze i przytem umożliwiają łatwe i skuteczne przewietrzanie korytarza; przy większej jednak długości, okna te są niewystarczające i posiłkować się trzeba jeszcze światłem pośrednim z przylegającej klatki schodowej, z otwartej szatni mieszczącej się między klasami, wreszcie z rozszerzeń korytarza, dochodzących do zewnętrznych ścian budynku i posiadających okna. Rozszerzenia takie, które właściwie polegają na włączeniu do korytarza przylegających do niego pomieszczeń, są dosyć często spotykane w szkołach i służyć mogą również do przechowania wierzchniej odzieży uczniów lub do

ustawiania szaf ze zbiorami szkolnemi; zastępują więc szatnie i gabinety na zbiory i pomoce naukowe. Dostatecznie światła dostarczają też okna nad drzwiami prowadzącymi do izb szkolnych, t. zw. oberlichty, należy jednak aby były one możliwie duże.

Przy umiejętnem zastosowaniu różnych tego rodzaju sposobów, można uzyskać względnie znośne oświetlenie środkowego korytarza. Na najwyższem zaś piętrze korytarz taki może być z łatwością i zupełnie dostatecznie oświetlony oknami w suficie.

Szerokość korytarza jednostronnego powinna wynosić najmniej 2,5 m, korytarza zaś środkowego około 3 m. Jeżeli zaś korytarze służą jednocześnie za szatnie, trzeba szerokość ich powiększyć jeszcze o $1/2$ m. Linia korytarza powinna być możliwie prosta, bez załamań, ściany zupełnie gładkie bez wszelkich wyskoków i wnęk, narożniki zaokrąglone i podobnie jak w izbach szkolnych zabezpieczone od otlukiwań. Ściany od dołu do wysokości 1,5 m winny być malowane olejno; wyłożenie ścian do tej samej wysokości płytkami majolikowymi, terrakotowymi, kafłami, lub wreszcie drzewem malowanym olejno, jest trwalsze i lepsze lecz, z powodu znacznego kosztu, rzadko bywa stosowane.

Posadzka w korytarzach szkolnych bywa najczęściej terrakotowa, mozaikowa, cementowa lub z innego tego rodzaju trwałego materiału, dającego się z łatwością czysto utrzymać. Wszystkie te materiały posiadają jednak tę wadę, że są śliskie, nie elastyczne i bardzo twarde, tak iż przy upadku powodują silne stłuczenia; zaleca się przeto korytarze szkolne pokrywać linoleum, które posiada wszelkie zalety dobrej podłogi. Podłoga zwykła sosnowa jest w korytarzach jeszcze mniej odpowiednia niż w klasach, ponieważ skutkiem ciągłego biegania dzieci po korytarzu zdziera się jeszcze szybciej. Niezależnie od rodzaju posadzki zaleca się pokrywać korytarze wspomnianą wyżej maścią, zabezpieczającą od unoszenia się kurzu.

4. Szatnia.

Oddzielne pomieszczenia do przechowywania wierzchniej odzieży uczniów, jakkolwiek wskazane przez higienę oraz względ

na czystość i porządek w całym budynku, nie zawsze mogą być urządzane ze względów oszczędnościowych. Najczęściej, jak wspomniano wyżej, służą w szkołach do tego celu korytarze; zmoknięta jednak na deszczu odzież wydziela zanieczyszczające powietrze wyziewy, z tego więc powodu wieszanie palt na korytarzach jest bardzo niepożądanem; w samych klasach zaś, jak to było dawniej we zwyczaju, jest wręcz niedopuszczalne.

O ile zatem zbyt szczupłe środki materyalne nie stoją na przeszkodzie, w budynku szkolnym koniecznie powinny znajdować się specjalne szatnie uczniowskie. Urządzać je można w sposób dwojaki: bądź na piętrach, oddzielne dla każdego paru klas, bądź też jedną ogólną szatnię dla wszystkich dzieci, położoną przy wejściu do szkoły. W pierwszym wypadku urządza się w tym celu wąskie pomieszczenia pomiędzy klasami, szerokości zależnej od liczby dzieci dla jakiej szatnia jest przeznaczona, nie mniejszej jednak nad 2,0 m; jeżeli korytarz jest środkowy, poleca się oddzielać szatnię tego rodzaju oszkloną ścianką z szerokimi również oszklonymi drzwiami; w ten sposób szatnia służyć będzie jednocześnie do oświetlenia korytarza; zamknięcie szatni jedynie niską kratką, lub też pozostawienie jej zupełnie otwartą, jest mniej praktyczne, gdyż wtedy wyziewy z szatni rozchodzą się będą po korytarzach szkolnych.

Szatnie rozrzucone po wszystkich piętrach mają tę złą stronę, iż dzieci chodzą po schodach i korytarzach szkolnych w mokrej wierzchniej odzieży, zabłoconych kaloszach i z ociekającymi wodą parasolami, na czem oczywiście ucierpieć musi czystość i porządek w całym budynku szkolnym.

Szatnia ogólna, mieszcząca się przy wejściu do szkoły, niedogodność tę usuwa i z tego powodu uważać ją wogóle należy za praktyczniejszą; można natomiast zrobić jej ten zarzut, że przy wyjściu ze szkoły wszystkich naraz dzieci, może w szatni powstać ścisk, czego mniej należy się obawiać w szatniach małych, rozrzuconych w różnych miejscach. Niedogodności tej można zresztą w znacznym stopniu zapobiedz, urządzając ogólną szatnię przechodnią, to jest w ten sposób, iż dzieci wchodzi do niej z jednej strony i, zdjawszy lub włożywszy wierzchnią odzież, wychodzą drugą

stroną; dzięki temu uniknąć można spotkania się i potracania dających w przeciwnych kierunkach dzieci.

Jeżeli budynek szkolny posiada wysokie sutereny, o jakich była wyżej mowa, będą one najwłaściwszem miejscem na urządzenie tego rodzaju szatni. Zejście do niej powinno prowadzić bezpośrednio z sieni wejściowej, wyjście zaś w przeciwnym końcu, przez doprowadzone do poziomu suterenu schody uczniowskie.

Urządzenie wieszadeł w szatni musi być zastosowane do wzrostu dzieci; wysokość zatem haczyków do wieszania palt, wynosić ma 1,10 m do 1,50 m nad podłogą. Odległość między nimi około 20 cm; odległość zaś między sąsiednimi rzędami wieszadeł — nie mniej od 1,40 m. Pod wieszakami urządzi się podpórki na parasole i blaszane rynienki z przegródkami na kalosze.

Podłoga w szatni powinna być kamienna (terrakota, mozaika lub t. p.), aby nie ulegała zniszczeniu od wilgoci i z łatwością mogła być zmywana. Ściany malują się do wysokości wieszadeł olejno, lub wykładają się drzewem olejno malowanym. Niezależnie od tego zaleca się umocować pod wieszadłami parę poziomych metalowych prętów w odległości paru centymetrów od ściany; w ten sposób mokre palta, nie dotykając się bezpośrednio ściany, znacznie prędzej schną i nie niszczą malowania ściany.

Należy w końcu zwrócić uwagę na potrzebę silnego przewietrzania szatni; w tym celu, oprócz ułatwionego otwierania górnych skrzydeł okien, które powinny być ciągle przynajmniej uchylone, o ile nie staje na przeszkodzie zbyt niska temperatura zewnętrzna, trzeba urządzić w szatni silnie podgrzewane wyciągi.

5. Sala gimnastyczna i boisko.

Gimnastyka, jako jeden z ważniejszych czynników prawidłowego rozwoju fizycznego dzieci, powinna być uwzględniana przez programy wszelkich bez wyjątku szkół. Ćwiczenia gimnastyczne, o ile tylko pozwalają na to warunki atmosferyczne, powinny odbywać się na świeżem powietrzu; podczas zaś słoty i zbyt silnych chłódów w przestronnej i dobrze przewietrzanej sali.

Szkolna sala gimnastyczna, jak wspomniano już wyżej, służyć może także i do innych celów, np. jako sala aktowa, sala do nauki śpiewu chóralnego lub sala rekreacyjna; ten ostatni użytek z sali gimnastycznej nie jest jednak pożądanym, ponieważ utrudnia utrzymanie podłogi w należytej czystości. Oprócz tego, w małych miasteczkach i we wsiach, które zazwyczaj żadnej przestronnej sali nie posiadają, szkolna sala gimnastyczna może służyć, w godzinach pozaszkolnych, i do innych kulturalnych potrzeb ludności, jak np. do odczytów publicznych, zebrań wyborczych i t. p.

Sala gimnastyczna może być zbudowana bądź jako oddzielny budynek na posiadłości szkolnej, bądź też znajdować się może w samej szkole, tworząc jedną z nią całość. To drugie urządzenie wypada zwykle taniej i wtedy sala może dogodniej być używana na inne potrzeby szkolne. Z uwagi na znaczną wysokość sali gimnastycznej, oraz pożądaną pewną oddzielenie jej od sal wykładowych, w celu uchronienia ich od hałasu podczas lekcji gimnastyki, najpraktyczniej jest zbudować ją w postaci parterowej przybudówki, przylegającej bezpośrednio do budynku szkolnego, w bliskości głównego wejścia i klatki schodowej. Umieszczanie sali gimnastycznej na najwyższym piętrze gmachu, spotykane dosyć często, jest zupełnie wadliwe, ponieważ hałas spowodowany ćwiczeniami gimnastycznymi prawie uniemożliwia korzystanie podczas lekcji gimnastyki ze znajdujących się pod salą izb szkolnych. Oprócz tego ciągle znoszenie przyrządów gimnastycznych na boisko jest bardzo kłopotliwe.

Ćwiczenia gimnastyczne odbywa zwykle każda klasa oddzielnie, tak iż obszar sali zastosować można do liczby mniej więcej 50 dzieci, licząc na każde nie mniej jak 3 m² powierzchni. Przeciętne zatem wymiary szkolnej sali gimnastycznej są: długość około 15 m, szerokość około 10 m. Jeżeli jednocześnie ćwiczyć się mają dwie klasy, wymiary muszą być odpowiednio powiększone, mniej więcej do 22 i 14 m. Wysokość sali, wymagana przez niektóre przyrządy gimnastyczne, powinna wynosić najmniej 5,5 m w świetle. Oświetlenie sali pożądaną jest dwustronne, za pomocą okien odpowiedniej wielkości, umieszczonych wysoko, tak aby parapety wypadały najmniej 1,8 m nad podłogą. Ściany sali do wysokości okien powinny być zupełnie gładkie, bez wszelkich wyskoków i wnęk;

dla zabezpieczenia od uszkodzeń zaleca się wyłożyć je drzewem, olejno malowanym, płytkami lub cegłą glazurowaną. Szczególną jednak uwagę zwrócić trzeba na urządzenie podłogi, która powinna być możliwie szczelna, elastyczna, dostatecznie trwała i dająca się z łatwością utrzymać w czystości. Warunkom powyższym, jak powiedziano już w rozdziale o podłodze w izbach szkolnych, najlepiej odpowiada posadzka z klepek dębowych, ułożona na ślepej podłodze, lub zwykła podłoga sosnowa, wyłożona linoleum. Nie należy jednak posadzki lub linoleum kłaść bezpośrednio na stropie betonowym lub sklepionym, ponieważ wtedy podłoga jest za mało elastyczna. Dla uniknięcia unoszenia się podczas ćwiczeń kurzu z podłogi, zaleca się stosować wspomnianą wyżej masę lub też co najmniej każdorazowo przed rozpoczęciem ćwiczeń zwilżać podłogę wodą.

Pokrycie podłogi w sali gimnastycznej warstwą trocin, sproszonej kory drzewnej lub t. p. materiałem, często dawniej stosowane, jest bezwarunkowo wadliwe, gdyż powoduje ogromny kurz i uniemożliwia utrzymanie czystości w sali.

Przy sali gimnastycznej pożądana jest garderoba, w której dzieci zmieniają zwykle obuwie na specjalne trzewiki do ćwiczeń gimnastycznych, co wskazaniem jest przez wzgląd na utrzymanie czystości w sali gimnastycznej. W szkołach dla dziewcząt, które muszą do gimnastyki wkładać specjalne ubrania, garderoba taka jest nieodzowna. Garderoba powinna być tak urządzona, aby, łącząc się bezpośrednio z salą gimnastyczną, miała również wejście wprost z korytarza lub przedsionka.

Urządzenie sali gimnastycznej składa się z szeregu rozmaitych przyrządów, bądź przenośnych, jak kozły, reki, podstawki do skakania i t. p., bądź nieruchomych, umocowanych na stałe, jak drabiny pionowe, poziome i pochyle, słupy i liny do wchodzenia i inne. Wszystkie te przyrządy przytwierdzają się do podłogi oraz do wiązań dachowych, lub do belek żelaznych, ułożonych w poprzek sali na właściwej wysokości, wreszcie do umocowanych na stałe słupów. Wspomniane przyrządy zajmują jeden koniec sali, podczas gdy pozostała znaczna jej część jest zupełnie pusta do swobodnego wykonywania innych ćwiczeń.

Plac do ćwiczeń na świeżem powietrzu czyli tak zwane boisko, powinno znajdować się o ile możności w sąsiedztwie sali gimnastycznej. W miastach, przy szczupłym obszarze posiadłości szkolnych, za plac gimnastyczny z konieczności służyć musi najczęściej podwórze, otoczone zwykle wysokimi murami i pozbawione dobrego dostępu powietrza, lub też zadowolnić się trzeba placem położonym nie przy samej szkole, lecz w innem miejscu, więcej otwartem, byle niezbyt oddalonym od szkoły.

Obszar boiska powinien być taki, aby na każdego ucznia wypadało podczas ćwiczeń co najmniej 4 m²; jest to już jednak cyfra bardzo niewielka, nie zapewniająca dostatecznej przestrzeni do swobodnego biegania i gonitw. Grunt na boisku powinien być suchy, przepuszczalny i może posiadać niewielki spadek, ułatwiający szybkie spływanie wody deszczowej. Dla uniknięcia kurzu podczas suszy i z drugiej strony błota po deszczu, cały plac pokrywa się warstwą grubego żwiru. Zaleca się również obsadzić plac naokoło drzewami i krzewami, które chronią go od silnej operacji słońca i od wiatrów; pośrodku jednak plac musi być zupełnie pusty, gdyż drzewa przeszkadzałyby przy bieganiu i wykonywaniu ćwiczeń. Na jednym krańcu placu ustawia się słupy, drabiny, podstawy do zawieszania trapezów, drążków, kółek i t. p. oraz inne przyrządy gimnastyczne. Oprócz tego pożądana jest jeszcze na placu do gimnastyki, zwłaszcza jeżeli jest on położony w pewnem oddaleniu od szkoły, obszerna altana, gdzie dzieci mogą się schronić podczas deszczu lub od słońca. Pamiętać wreszcie trzeba zaopatrzyć plac gimnastyczny w dobrą i zdrową wodę do picia, oraz w miejsca ustępowe.

6. Sala aktowa.

W szkołach średnich, stawianych większym nakładem, oprócz sali gimnastycznej bywa jeszcze często urządzana oddzielna sala aktowa, czyli t. zw. aula, w której odbywają się wszelkie uroczystości szkolne, jako to: otwarcie lub zamknięcie roku szkolnego, rozdawanie nagród, popisy uczniów, odczyty dla starszych klas i t. p.

O ile jednak sala gimnastyczna jest niemal nieodzowną lub co najmniej bardzo potrzebną w każdej szkole, nie wyłączając początkowych, o tyle sala aktowa może być poczytywaną poniekąd za rzecz zbytku, bez której obejść się zawsze można, zważywszy zwłaszcza iż jest ona używana względnie rzadko i zawsze może być zastąpiona przez salę gimnastyczną, po usunięciu z niej przyrządów do gimnastyki.

W mniejszych szkołach można również zastąpić salę aktową przez połączenie szerokimi czteroskrzydłowymi drzwiami dwóch sąsiednich izb szkolnych, tworząc w ten sposób dość obszerne pomieszczenie; drzwi takie między klasami muszą być podwójne, aby podczas nauki zabezpieczały od przedostawania się głosu i gwaru z jednej klasy do drugiej.

W dużym budynku szkolnym sala aktowa, różniąca się znacznie wymiarami swymi od innych pomieszczeń szkolnych, jest pierwiastkiem bardzo pożądanym również pod względem estetycznym; stanowiąc bowiem oddzielną masę w ukształtowaniu budynku, tworzy jakby środek ciężkości gmachu i przerywa pewną jednostajność lica, właściwą zwykle budynkom szkolnym.

Sala aktowa znajdować się powinna bezpośrednio przy głównej klatce schodowej, aby była łatwo dostępna, zarówno dla uczniów, jako też i dla osób obcych. Przy określeniu jej wymiarów, liczyć wypada na każdego ucznia około 0,6 m. Przeciętnie obszar sali tej w gimnazyach wynosi około dwustu kilkudziesięciu metrów kwadratowych, tak że pomieścić ona może około 400-stu uczniów.

Częstokroć aula służy też do odprawiania nabożeństw; wtedy ołtarz najwłaściwiej jest umieścić w odpowiednio dużej wnęce, zamkniętej za pomocą żaluzji lub szerokich łamanych drzwi.

W większych i odpowiednio wysokich aulach szkolnych urządza się zwykle balkon lub wgłębioną lożę, gdzie znajdują miejsce organy oraz chóry uczniowskie.

Pozostałe pomieszczenia szkolne, jak: pokój dla nauczycieli, gabinety na zbiory, biblioteka, wreszcie pokoje administra-

cyjne nie wymagają żadnych specjalnych urządzeń; należy tylko zwrócić uwagę na dostateczne ich rozmiary i dogodne umieszczenie. Zatem kancelarya i gabinet dyrektora znajdować się powinny na parterze, przy samem wejściu do szkoły, aby osoby obce nie potrzebowały chodzić po korytarzach szkolnych, co z wielu względów jest niepożądanem. Gabinety pomocy naukowych najdogodniej jest umieszczać obok odnośnych sal wykładowych z bezpośredniem połączeniem ich drzwiami. Pomieszczenia te potrzebne są zresztą tylko w szkołach zasobniejszych, posiadających liczniejsze zbiory; w szkołach ludowych i początkowych wystarczą do tego celu szafy w izbach szkolnych lub w pokoju dla nauczycieli.

ROZDZIAŁ IV.

Miejsca ustępowe, umywalnie i natryski.

Miejsca ustępowe w szkole muszą być urządzone w ten sposób, aby nie wydzielały żadnych wyziewów, z łatwością mogły być czysto utrzymane i aby były łatwo dostępne dla dzieci.

U nas miejsca te wogóle, poczynawszy od miast i miasteczek a skończywszy na włościańskiej zagrodzie, są urządzone przeważnie w sposób urągający elementarnym wymaganiom higieny i czystości. Daje to smutne świadectwo kulturze kraju, której najlepszą bodaj miarą jest, na równi z ilością zużywanego przez ludność mydła, urządzenie tych właśnie tak podrzędnych miejsc.

Ustępy szkolne mogą znajdować się bądź w samej szkole, bądź też w oddzielnym budyneczku, położonym w bezpośrednim z nią sąsiedztwie — na dziedzińcu szkolnym lub na placu do zabaw. W zasadzie lepszym niewątpliwie jest umieszczenie ustępów w samym budynku szkolnym, aby dzieci nie potrzebowały wciąż wybiegać na dwór. Przytem jednak budynek ten powinien być skanalizowany, gdyż wtedy najłatwiej jest miejsca te utrzymać zupełnie czysto i tem samem ustrzedz pomieszczenia szkolne od przedostawania się do nich wyziewów. Niezależnie od tego, miejsca ustępowe nie powinny przylegać bezpośrednio do korytarzy szkolnych, lecz zawsze oddzielić je należy sionką lub obszerniejszym pomieszczeniem, w którym urządzić można umywalnie.

Pośredni poniekąd sposób urządzania ustępów polega na umieszczeniu ich w oddzielnej przybudówce, połączonej z budynkiem szkolnym krytym korytarzykiem. Sposób ten zaleca się wtedy, gdy z jakichbądź względów budynek szkolny nie może być prawidłowo skanalizowany i trzeba poprzestać na beczkowym systemie ustępów.

Natomiast w szkołach wiejskich i w małych miasteczkach, które muszą być stawiane bardzo oszczędnie, praktyczniej jest ustępy umieścić w oddzielnym budyneczku, gdyż wtedy urządzenie i oczyszczanie ich może być najprostsze i najłatwiejsze; w obecnych zaś warunkach, gdy ludność wiejska obchodzi się częstokroć zupełnie bez tych miejsc, urządzenie tego rodzaju ustępów będzie i tak już dość znacznym postępem. Przytem można nie obawiać się, aby ustępy mieszczące się poza budynkiem szkolnym miały być przyczyną zaziębienia się dzieci wiejskich, które są przyzwyczajone do ciągłego wybiegania na dwór, nawet podczas najsilniejszych chłódów. Budyneczek z ustępami powinien być oddalony od szkoły o 10—20 metrów i położony zawsze w stronie przeciwnej tej, skąd wieją najczęstsze w danej okolicy wiatry. Pożądaniem jest połączenie ustępów ze szkołą krytą galerią, lub choćby wygodnym chodnikiem.

1. Sposoby usuwania nieczystości.

Najważniejszą rzeczą w urządzeniu miejsc ustępowych, zwłaszcza jeżeli mieszczą się one w samym budynku szkolnym, jest usuwanie z nich nieczystości. Sposobem najlepiej odpowiadającym wymaganiom higieny i czystości jest system spławny. Zasadza się on na tem, iż nieczystości każdorazowo po użyciu klozetu są zaraz usuwane rurami za pomocą przepłókania ich strumieniem wody. W miastach posiadających wodociągi i ogólnospławną kanalizację urządzenie klozetów tego rodzaju może być uskutecznione z łatwością, przez połączenie ich z siecią wodociągową i kanalizacyjną. Również jednak i w miejscowościach nie posiadających tych urządzeń zdrowotnych, system spławny może być zastosowany, choć

niewielkim kosztem, przy pomocy wodociągu miejscowego i urządzeń oczyszczających ścieki klozetowe.

Najprostszym, choć niezupełnie zadawalniającym sposobem oczyszczania ścieków tych jest urządzenie osadnika systemu Mourras, u nas zwanego powszechnie Chambaud, którego oczyszczające działanie zasadza się na procesie szybkiego gnicia organicznych ciał przy udziale obficie tworzących się w osadniku drobnoustrojów. Osadnik ten stanowi rodzaj umieszczonego w ziemi zbiornika o nieprzepuszczalnych ścianach, szczelnie zamkniętego żelazną pokrywą i przedzielony jest na dwie (niekiedy więcej) części, które łączą się z sobą u góry za pomocą rury zgiętej w kształcie odwróconej litery U, lub odpowiednio urządzonego otworu. Nieczystości z klozetów spływają do pierwszej przegrody, gdzie części stałe osadzają się na dnie oraz tworzą pływający po wierzchu kożuch, płyny zaś przelewają się do drugiej przegrody; tu w dalszym ciągu osadzają się zawieszone jeszcze w ściekach stałe części, poczem dopiero ciecz wypływa ze zbiornika na zewnątrz. Ciecz ta nie jest wszakże zwykle o tyle rozcieńczona i bezwonna, aby mogła być bezpośrednio wpuszczana do otwartych rowów lub małych rzeczek; częstokroć więc odprowadzanie ścieków z osadnika tego rodzaju przedstawia znaczne trudności. Części stałe gromadzą się w osadniku w ilości nieznacznej, tak iż usuwanie ich odbywa się bardzo rzadko, zwykle raz na rok, lub nawet co parę lat.

System spławny wymaga starannego przepłókiwania klozetów po każdorazowym ich użyciu, co pociąga za sobą duże zapotrzebowanie wody i nie zawsze bywa dokładnie wykonywane przez dzieci. Z tego powodu w budynkach szkolnych niekiedy klozety bywają urządzone nieco odmiennie niż w domach mieszkalnych, mianowicie w ten sposób, aby przepłókiwanie uskuteczniać bywało nie przez same dzieci, lecz peryodycznie przez służącego szkolnego. W tym celu pod szeregiem klozetów znajduje się pozioma rura, połączona z oddzielnymi miskami klozetowymi; rura ta i połączenia jej z miskami wypełnione są stale wodą. Przepłókiwanie całego szeregu klozetów uskutecznia się przez wpuszczenie do misek strumieni wody za pomocą otwarcia odpowiedniego kranu. Odbywać się ono powinno jaknajczęściej, zwłaszcza podczas przerw między lekcjami, kiedy użycie kloze-

tów jest największe, aby w miskach nie gromadziła się nigdy większa ilość nieczystości.

Powyższe urządzenie klozetów może być znacznie jeszcze uproszczone przez zastąpienie rury poziomej z miskami otwartem korytem z wodą, umieszczonem pod szeregiem sedesów. Urządzenie to przy całej swej prostocie posiada tę wadę, iż przepłókiwanie koryta zużywa znaczną ilość wody.

Pomijając dalsze szczegóły urządzeń kanalizacyjnych i wodociągowych, należy zauważyć, iż muszą być one bardzo umiejętnie zaprojektowane i wykonane, wymagają więc przy zastosowaniu pomocy uzdolnionego technika-specjalisty.

Następny sposób usuwania nieczystości — t. zw. beczkowy — jest gorszy od systemu spławnego, gdyż nieczystości przez czas pewien zawsze pozostają w miejscach ustępowych. Przy urządzeniu tem bezpośrednio pod każdym sedesem znajduje się oddzielny mały zbiornik nieczystości — metalowa puszka, lub zwykła drewniana beczka, starannie wewnątrz wysmołowana. Przed rozpoczęciem używania ustępów do beczek należy wlać pewną ilość mleka wapiennego, lub też należy zasypywać nieczystości suchym proszkiem torfowym. Beczki powinny być codziennie po ukończeniu zajęć szkolnych wywożone do gnojowisk przy sąsiednich gospodarstwach rolnych lub do specjalnych dołów kompostowych, położonych jak najdalej od budynku szkolnego ¹⁾.

Beczki z nieczystościami w żadnym razie nie mogą być przenoszone przez pomieszczenie szkolne; jeżeli zatem miejsca ustępowe tego rodzaju mieszczą się w samym budynku szkolnym, muszą

¹⁾ Doły kompostowe, mało u nas rozpowszechnione, znajdować się powinny przy każdym gospodarstwie rolnem, nie wyłączając najmniejszych. Podobnie jak wszelkie zbiorniki nieczystości, doły te muszą posiadać dno i ściany nieprzepuszczalne, więc betonowe lub murowane na zaprawie cementowej. Wywozić do nich należy oprócz zawartości ustępów również odpadki kuchenne, śmieci domowe, błoto uliczne, słowem wszelkie nieczystości, które nieuprzątnięte w porę, szybko ulegając rozkładowi, zanieczyszczają grunt, zatruwają powietrze w bliskości siedzib ludzkich i są siedliskiem chorobotwórczych zarazków: podczas gdy wywiezione do dołów kompostowych, przesypywane ziemią i przerabiane co pewien czas łopatami, stanowią po przegnicciu cenny nawóz, znakomicie użyźniający pola i ogrody.

one posiadać oddzielne wyjście wprost na zewnątrz, w budynku zaś piętrowym również oddzielne schody służbowe, lub mechaniczne urządzenie do opuszczania beczek na dół. Usuwanie beczek z ustępów mieszczących się na parterze można udogodnić, umieszczając sedesy wzdłuż zewnętrznej ściany i w ścianie tej urządza-
jąc szereg drzwiczek, przez które beczki można wyjmować wprost z zewnątrz. Drzwiczki muszą zamykać się szczelnie, aby uniknąć wiania przez nie w chłodnej porze roku.

Najprostszy i najtańszy wszakże sposób urządzenia miejsc ustępowych polega na zastosowaniu dołu kloacznego, czyli wspólnego dla wszystkich sedesów zbiornika nieczystości, opróżnianego co pewien czas; sposób ten jednak najmniej ze wszystkich zadosyć czyni wymaganiom higieny, ponieważ w dołach tych przez czas dłuższy gromadzi się znaczna ilość nieczystości. Z tego względu ustępy tego rodzaju powinny być urządzone w oddzielnym budynku lub w przybudówce, oddzielonej od budynku szkolnego korytarzykiem. Zaleca się również ustępy tego rodzaju umieszczać tylko na parterze, t. j. bezpośrednio nad samym dołem; spotykane często urządzenie ustępów tych również na piętrach jest niewłaściwe, ponieważ utrzymanie czysto rur służących do sprowadzania nieczystości z pięter na dół, nie przepłókiwanych systematycznie, jak to ma miejsce w systemie spławnym, jest niezmiernie trudnem.

Dół ustępowy musi być zupełnie nieprzepuszczalny, aby uniknąć zanieczyszczania gruntu. W tym celu ścianki i dno dołu powinny być betonowe lub też murowane na cementowej zaprawie z mocno wypalonej cegły i od wewnątrz wyprawione cementową zaprawą; oprócz tego zaleca się od zewnątrz cały dół otoczyć ubitą warstwą tłustej gliny. Stosowane niekiedy pokrycie zbiornika wewnątrz warstwą asfaltu nie jest praktyczne, gdyż asfalt zwykle wkrótce odpada, lub też topi się pod wpływem ciepła wywiązującego się przy gnicie nieczystości. Zbiornik musi być szczelnie zamknięty, dla ujścia zaś wywiązujących się w nim obficie gazów, należy zaopatrzyć go w przewietrzającą rurę, wyprowadzoną ponad dach budynku; ponieważ gazy gromadzą się w górze zbiornika, przeto rura ta powinna zaczynać się możliwie wysoko—na wysokości przykrycia zbiornika. Rury zaś, przez które spadają do dołu nieczystości, dochodzić mają jak najniżej, aby w ten sposób

do pewnego choćby stopnia zapobiedz przedostawaniu się wyziewów do ustępów przez otwory w sedesach.

Zawartość dołu ustępowego należy koniecznie co pewien czas przesypywać torfem albo ziemią, lub też zalewać odkazającym płynem. Najodpowiedniejszym do tego celu i zarazem najtańszym jest mleko wapienne. Dół ustępowy pomimo wielu ujemnych stron, dzięki swej prostocie i względnej taniości, z konieczności stosowany być musi w ubogich szkołkach wiejskich, dla których wszelkie urządzenia doskonalsze byłyby zbyt kosztowne.

2. Wewnętrzne urządzenie klozetów i pisuarów.

Niezależnie od przyjętego sposobu usuwania nieczystości, wewnętrzne urządzenie miejsc ustępowych, jak już wspomiano wyżej, powinno umożliwiać łatwe utrzymanie ich w jaknajwiększej czystości i łatwy dozór nad dziećmi. Pomieszczenia ustępowe mają być zatem dostatecznie przestronne, dobrze oświetlone oknami wychodzącymi wprost na dwór, ogrzewane i silnie przewietrzane za pomocą podgrzewanych wyciągów lub mechanicznych wentylatorów. Podłoga i ściany mają być niewyśliskliwe, gładkie i dające się łatwo i dokładnie zmywać; na podłogę nadaje się terrakota, mozaika, płytki cementowe i t. p., w żadnym zaś razie podłoga nie może być drewniana. Ściany do wysokości około 1,5 m powinny być wyprawione cementem i malowane olejno, lub lepiej wyłożone kaflami, płytkami porcelanowymi lub terrakotowymi. Ścianki przedziałowe między przegrodami klozetowymi, wysokości około 2,10 m, bywają betonowe na siatce drucianej, murowane w $\frac{1}{4}$ cegły na zaprawie półcementowej, lub drewniane, gładko heblowane i koniecznie malowane olejno. Ścianki te, zarówno jak drzwiczki klozetowe, nie powinny dochodzić do samej podłogi, lecz, wspierając się na żelaznych podstawkach, mają być wzniesione ponad nią na 20—25 cm, aby ułatwić w ten sposób dokładne zmywanie podłogi. Wymiary oddzielnych przegród klozetowych

wynoszą: szerokość około 0,85 m i głębokość około 1,25 m. Wysokość sedesów wynosi 35—40 cm.

W szkołach męskich oprócz klozetów potrzebne są jeszcze pisuary; urządzenie ich, wogóle proste i niekosztowne, zasadza się zwykle na pokryciu w pomieszczeniu ustępowem przeznaczonej do tego celu ściany płytą łupkową (szyfrową) lub choćby czystą cementową zaprawą, gładko zatartą; w podłodze pod samą ścianą urządzi się płytki rowek ze spadkiem do odprowadzania moczu. Rowek ten, zarówno jak i podłoga, musi być z materiału nieprzemakalnego i odpornego na działanie moczu, więc z terrakoty, asfaltu i t. p. Podzielenie pisuaru pionowymi deskami szyfrowymi na oddzielne przegrody nie jest konieczne w szkole, przytem powiększa koszt całego urządzenia i utrudnia utrzymanie go w należytej czystości.

Prostsze jeszcze i tańsze urządzenie pisuarów polega na zastosowaniu drewnianego koryta starannie wysmołowanego wewnątrz i umocowanego z niewielkim spadkiem na wysokości około 60 cm nad podłogę.

Odprowadzanie moczu z pisuarów uskutecznia się, zarówno jak nieczystości z klozetów, wprost do kanałów, do ogólnego dołu kloacznego, lub wreszcie do oddzielnej beczki, do której należy wlać uprzednio pewną ilość mleka wapiennego.

Pisuary, bez względu na ich urządzenie, muszą być jaknajczęściej i jaknajdokładniej przepłókiwane, w przeciwnym bowiem razie na ich powierzchni osadzać się będą składniki moczu, które, ulegając szybkiemu rozkładowi, zatruwają powietrze przykremlami i szkodliwymi wyziewami. Skutecznem bardzo jest przepłókiwanie pisuarów stałym strumieniem wody spływającym bezustannie po całej powierzchni ściany pisuaru; zużycie wody jest jednak wtedy bardzo znaczne; częściej przeto stosuje się przepłókiwanie peryodyczne, działające bądź samoczynnie za pomocą specjalnego mechanizmu, bądź też uskuteczniane bezpośrednio przez odkręcenie kranu wodociągowego. W szkołach nie posiadających urządzeń wodociągowych, zadowolnić się trzeba częstem zmywaniem pisuarów polewaczką i oczyszczaniem ich twardą szczotką.

Zamiast pisuarów wodnych stosowane są coraz częściej

bardzo praktyczne pisuary na oleju; przy urządzeniu tem ściany pisuaru pokryte są cienką powłoką specjalnie przyrządzonego oleju, którą należy od czasu do czasu odświeżać.

Ilość miejsc ustępowych w budynku szkolnym należy ustosunkować w ten sposób, aby w szkołach żeńskich jeden klozet przypadał na 20 — 25 dziewcząt, w szkołach zaś męskich jeden klozet i jeden pisuar na 40 chłopców. Oprócz tego pamiętać należy o oddzielnym zamykanym na klucz klozecie dla nauczycieli.

W szkołach początkowych, w których wspólnie uczą się chłopcy i dziewczęta, miejsca ustępowe dla każdej płci muszą być urządzone zupełnie oddzielnie, jak najdalej jedno od drugich, najlepiej zatem na dwóch przeciwległych końcach korytarza szkolnego. Jeżeli zaś ustępy mieścić się mają w oddzielnym budynku, należy, aby wejścia do obu oddziałów znajdowały się bezwarunkowo z przeciwnych stron, lub lepiej należy wznosić w tym celu dwa oddzielne zupełnie budyneczki, po obu stronach podwórza szkolnego.

3. Urządzenie umywalni i kąpeli szkolnych.

Czystość ciała, zwłaszcza zaś rąk, jest jednym z ważniejszych warunków utrzymania w zdrowiu całego organizmu ludzkiego. Oprócz tego czysto utrzymana skóra wydziela nierównie mniej od skóry brudnej psujących powietrze wyziewów, skutkiem czego częste kąpanie dzieci korzystnie wpływa również na czystość powietrza w izbie szkolnej. Z powyższych względów usilnie zaleca się urządzać w budynku szkolnym umywalnie i kąpiele, z których dzieci powinny korzystać jaknajczęściej, mianowicie z kąpeli co tydzień lub co dwa tygodnie, z umywalni parę razy dziennie podczas zajęć szkolnych.

Umywalnie uczniowskie najwłaściwiej jest urządzić w pomieszczeniach oddzielających miejsca ustępowe od korytarzy szkolnych; pomieszczenia te również jak miejsca ustępowe muszą mieć oczywiście podłogę terrakotową lub inną nie ulegającą zniszczeniu

od wody i ściany do wysokości około 1,50 m zabezpieczone od wilgoci płytkami lub choćby farbą olejną. W budynku skanalizowanym miski umywalniane, porcelanowe lub żelazne emaljowane, łączą się bezpośrednio z rurami wodociągowymi i kanalizacyjnymi. W szkołkach zaś wiejskich, oszczędnie stawianych i nie posiadających wodociągów i kanalizacji, można umywalnie urządzić bardzo tanim kosztem, w postaci blaszanego koryta, umieszczonego wprost na korytarzu szkolnym lub w sieni; do opróżniania koryta, zaopatrzyć je należy w spust z rurką, odprowadzającą wodę na zewnątrz budynku. Urządzenie to, przy całej swej prostocie, posiada jednak tę wadę, iż wiele dzieci myje ręce w jednej i tej samej wodzie; należy więc przynajmniej wodę w korycie zmieniać jaknajczęściej.

Kąpiele szkolne urządzane są zwykle w formie t. zw. natrysków, których zaprowadzenie i użytkowanie jest nierównie tańsze od zwykłych wanien. Natryski mieszczą się zwykle w suterrenach budynku szkolnego, które muszą być wszakże jasne, dobrze przewietrzane i ogrzewane, oraz posiadać urządzenia szybko odprowadzające wodę, aby uniknąć zawilgacania budynku szkolnego. Liczba oddzielnych natrysków powinna wynosić około czwartej części liczby dzieci w jednej klasie, t. j. około 12, tak aby w ciągu godziny cała klasa mogła wziąć kąpiel. Wystarcza zatem do celu tego pomieszczenie wielkości przeciętnej izby szkolnej. Obok właściwej izby kąpielowej potrzebna jest jeszcze rozbieralnia, mogąca pomieścić dwa razy tyle dzieci ile ich współcześnie może brać kąpiel.

Pomijając szczegóły urządzenia natrysków oraz kotła z paleniskiem do grzania wody, należy zwrócić uwagę na konieczność łatwego i dokładnego regulowania temperatury wody w natryskach, która powinna wynosić około 28° R. i być możliwie jednostajna.

Urządzenia natrysków w małych szkołkach wiejskich na małą skalę i tanim kosztem, w sposób jednak praktyczny i odpowiadający wymaganiom higieny, nastręcza wiele trudności. Można wprowadzić natrysk urządzić w pierwotny sposób przy pomocy zwykłego cebrzyka z sitkiem od spodu, umieszczonego na odpowiednio wysokiej podstawce, płaskiej pod nim wanienki blaszanej do zbierania spływającej wody, oraz niewielkiego trzona kuchennego z kociołkiem do grzania wody. Urządzenie takie jednak

jest w użyciu oczywiście bardzo kłopotliwe i przytem zachodzić może obawa zawilgocenia budynku szkolnego.

Z powyższych względów, oraz wnikając bliżej w potrzeby naszych wsi i małych miasteczek, które najczęściej żadnych wogóle kąpieli nie posiadają, właściwiej będzie zaniechać natrysku w budynku szkolnym, a natomiast dążyć do urządzenia ogólnych natrysków lub łaźni dla całej ludności, z których mogłyby korzystać również i dzieci ze szkoły pod dozorem nauczyciela lub ochro- niarki.

ROZDZIAŁ V.

Przewietrzanie i ogrzewanie.

1. Powietrze w izbie szkolnej.

Utrzymanie powietrza w należytej czystości oraz podtrzymanie właściwej ciepłoty w całym budynku szkolnym, szczególnie zaś w samych izbach szkolnych, jest jednym z ważniejszych wskazań higieny szkolnej. Rozwiązanie zadania tego nastręcza zwykle w praktyce pewne trudności, zwłaszcza gdy zbyt szczupłe środki materialne stają na przeszkodzie zastosowaniu wielu zdobyczy techniki na tem polu. Skupienie znacznej liczby dzieci w niewielkiej stosunkowo przestrzeni izby szkolnej oraz ogromne otwory okienne wskazują jak silnie działać muszą wszelkie urządzenia przewietrzające i ogrzewające, aby należycie mogły spełnić swe zadanie, t. j. szybko i całkowicie usuwać powietrze zepsute i dostarczać w miejsce niego tyleż powietrza świeżego i ogrzanego.

Ilość powietrza, jaką dziecko w ciągu godziny zużywa przez oddychanie, zależy od jego wieku i waha się w dosyć szerokich granicach; średnio można przyjąć dla dzieci młodszych, do lat 10, około 12 m^3 , dla dzieci starszych, powyżej lat 10 — 18 m^3 . Podzieliwszy cyfry te przez objętość powietrza przypadającą na jednego ucznia, otrzymamy ile razy w ciągu godziny powinno być odnawiane powietrze w izbie szkolnej. Tak więc

przy objętości powietrza przypadającej na dziecko	potrzebna jest wymiana w ciągu godziny dla dzieci młodszych	dla dzieci starszych
2,5 m ³	4,8 razy	7,2 razy
3 "	4 "	6 "
4 "	3 "	4,5 "
5 "	2,4 "	3,6 "
6 "	2 "	3 "

Korytarze, przedsionek, schody i wogóle pomieszczenia z których dzieci korzystają, względnie krótko, podczas przerw między lekcyami, mogą być słabiej przewietrzane; natomiast sala gimnastyczna, sala do nauki śpiewu, dalej szatnie, laboratorium chemiczne, ustępy, i wogóle miejsca w których powstają różne wyziewy, wymagają przewietrzania silniejszego.

Osiągnięcie wymiany powietrza częstszej niż czterokrotna w ciągu godziny często w praktyce bywa dosyć trudne i kosztowne. Z tego względu trzeba niekiedy poprzestać na powolniejszym odnawianiu powietrza, niżby to było do życzenia, byle tylko zawartość w powietrzu kwasu węglanego (CO₂), głównego produktu oddychania, nie przewyższała pewnej granicy, powyżej której staje się szkodliwą dla zdrowia. Ilość kwasu węglanego wydzielana w ciągu godziny przez organizm, wynosi przeciętnie dla chłopców w wieku lat 8—12 około 13 litrów — w wieku zaś od lat 13 do 18—około 18 litrów; dla dziewczynek cyfry te są mniejsze o parę litrów. Zawartość zaś gazu tego w wydychanem powietrzu wynosi około 4,38‰.

Według zdania higienistów, powietrze w izbie szkolnej nie powinno zawierać więcej niż 1‰ (czyli 1 litr w metr sześciennym) kwasu węglanego; wyjątkowo tylko dopuścić można 1,5‰, większa zaś zawartość tego gazu jest już stanowczo dla zdrowia szkodliwa.

Oprócz kwasu węglanego, powietrze w izbie szkolnej zanieczyszczane jest jeszcze innemi, niemniej szkodliwemi produktami oddychania i wydzielinami skórnemi. Dokładne określenie ilości tych szkodliwych składników powietrza zepsutego przedstawia znaczne trudności; mniej więcej jednak ilość ich jest proporcjonalna do ilości kwasu węglanego, dlatego też zawartość tego ostatniego może być uważana za wskaźnik stopnia zanieczyszczenia powietrza.

Niemniej ważnym czynnikiem dla zdrowia jest zawartość w powietrzu pary wodnej, czyli jego wilgotność, która nie powin-

na przekraczać pewnych, dość ścisłych granic; powietrze bardzo suche nazbyt przyspiesza, wilgotne zaś utrudnia prawidłowe parowanie ciała, powodując w jednym i drugim wypadku niekorzystne dla organizmu następstwa. Stopień wilgotności powietrza mierzy się stosunkiem ilości zawartej w niem pary wodnej do ilości pary jaką powietrze przy danej temperaturze wogóle może wchłonać, czyli jaka jest potrzeba do jego nasycenia. Mianowicie:

przy temperaturze:	1 m ³ powietrza nasycy:
— 20° C.	1.06 gr. wody
— 10°	2.90 „ „
0°	4.87 „ „
+ 10°	9.36 „ „
+ 20°	17.06 „ „
+ 30°	30.14 „ „
+ 40°	50.70 „ „

Najwłaściwsza wilgotność powietrza w pomieszczeniach mieszkalnych i izbach szkolnych jest 0.4 do 0.7, czyli powietrze powinno zawierać 40^o/_o do 70^o/_o pary wodnej, potrzebnej do jego nasycenia. Przy przeciętnej zatem w izbie szkolnej ciepłocie 15° R. metr sześcienny powietrza powinien zawierać około 9 gr. pary wodnej.

2. Przewietrzanie sztuczne.

Przewietrzanie wszelkich zamkniętych pomieszczeń dokonywa się w pewnym stopniu samo przez się, skutkiem nieszczelności okien i drzwi, oraz dzięki przenikaniu powietrza przez ściany. Jednak wymiana powietrza tą drogą jest tak powolna — zwłaszcza w cieplej porze roku — iż prawie niema wpływu na odświeżanie powietrza w izbie szkolnej. Niezbędne jest przeto w klasach silne przewietrzanie sztuczne, składające się z dwóch części, mianowicie urządzeń odprowadzających zepsute powietrze i urządzeń doprowadzających świeże powietrze. Działanie jednych i drugich polegać może bądź na mechanicznem wtłaczaniu i wyciąganiu powietrza — do czego potrzebne jest uboczne źródło energii —, bądź

też oparte jest jedynie na zasadzie różnicy temperatury zewnętrznej i wewnętrznej i co za tem idzie, różnej wagi powietrza świeżego i zużytego. Z tych dwóch systemów przewietrzania właściwie tylko pierwsze, t. j. mechaniczne, jest środkiem zupełnie radykalnym, zapewniającym parokrotną wymianę powietrza na godzinę, niezależnie od ciepłoty zewnętrznej. Koszta urządzenia i użytkowania przewietrzania mechanicznego nie są zwykle większe od kosztu przewietrzania opartego na różnicy temperatury z zastosowaniem należytego podgrzewania wyciągów. Potrzeba jednak bardzo umiejętnego wykonania całego urządzenia oraz ciągłego i umiejętnego dozoru nad działaniem sprawiają iż przewietrzanie mechaniczne stosowane może być w całej swej rozciągłości jedynie w szkołach dużych. W szkołach zaś mniejszych trzeba zadowolnić się nie-równie mniej skutecznem lecz prostszem przewietrzaniem opartem na różnicy temperatury zewnętrznej i wewnętrznej. System ten posiada tę poważną wadę, iż działa skutecznie tylko podczas chłodnej pory roku, przestając niemal zupełnie działać w porze cieplej, gdy temperatura zewnętrzna staje się równą wewnętrznej. Wadę tę można usunąć za pomocą dostatecznie silnego podgrzewania wyciągów, które jednak jest kosztowne. Zbyt więc wiele od urządzenia tego wymagać nie można i nigdy nie należy zaniedbywać systematycznego otwierania okien w izbie szkolnej, podczas przerw między lekcjami. Niekiedy bywa stosowany z korzyścią pośredni sposób przewietrzania, polegający na połączeniu przewietrzenia zwykłego z mechanicznym. W tym celu, w ważniejszych kanałach, zarówno dopływowych jak i wyciągowych, umieszcza się jeszcze mechaniczne przewietrzniki (wentylatory), elektryczne lub wodne. W chłodniejszej porze roku przewietrzanie odbywa się jedynie dzięki różnicy temperatury, w lecie zaś puszcza się w ruch w miarę potrzeby mechaniczne przewietrzniki, które wyciągają powietrze zepsute i wtłaczają świeże wprost z zewnątrz.

Do usuwania zepsutego powietrza służą t. zw. wyciągi, czyli pionowe kanały w ścianach, prowadzące z przewietrzanych pomieszczeń na zewnątrz. Działanie ich oparte jest na tem, iż zawarty w nich słup powietrza cieplejszego a zatem lżejszego od zewnętrznego powietrza atmosferycznego, unosi się ustawicznie ku

górze, tworząc w ten sposób w kanale ciąg powietrza od wewnątrz na zewnątrz, tem silniejszy oczywiście, im większa jest różnica temperatury. Z tego powodu słup powietrza w wyciągach powinien być możliwie ciepły, kanały te należy przeto umieszczać w ścianach wewnętrznych, nigdy zaś zewnętrznych, jako silnie ochładzanych, i o ile możliwości najlepiej obok kanałów kominowych, lub nawet bezpośrednio w samych piecach, odpowiednio zbudowanych, które będą poniżej opisane. W większym jeszcze stopniu, jak wspomniano wyżej, potęguje działanie wyciągów podgrzewanie ich, np. za pomocą płomienia gazowego, umieszczonego wewnątrz kanału, w bliskości wewnętrznego wylotu wyciągu.

Każde przewietrzane pomieszczenie powinno mieć oddzielny kanał wyciągowy. Łączenie z jednym wyciągiem pomieszczeń znajdujących się ponad sobą jest zupełnie wadliwe, ponieważ wtedy działanie wyciągów będzie nierównie słabsze, a przytem zepsute powietrze i różne wyziewy z łatwością mogą przedostawać się z niższych pięter na wyższe. Przekroje wyciągów, t. j. wymiary ich w świetle, zależne są od wielu okoliczności, głównie od ich długości i od objętości przewietrzanych pomieszczeń; oprócz tego muszą one odpowiadać wymiarom cegły, z jakiej zbudowane są ściany. Do ścisłego określenia przekrojów tych służą wzory matematyczne, które wykazują, iż w izbie szkolnej zwykłych wymiarów, t. j. około 6×9 m i przy wysokości 4 m, potrzebny jest zazwyczaj wyciąg w jedną na półtóry cegły, to jest około 28×34 cm. W pomieszczeniach mniejszych dostateczne są kanały odpowiednio węższe, mianowicie 28×28 cm, 15×28 cm, wreszcie 15×15 cm czyli 1×1 cegła, $1 \times 1\frac{1}{2}$ i $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ cegły. Kanałów głębszych ponad 28 cm, to jest w jedną cegłę, nie pozwala dawać przyjęta u nas grubość ścian, która wynosi w wyższych piętrach 2 cegły, t. j. około 56 cm. Zatem w pomieszczeniach obszerniejszych, jak np. sala gimnastyczna, lub też wymagających silniejszego przewietrzania, jak laboratorium chemiczne, gdzie kanał o wymiarze 28×34 cm byłby niedostatecznym, wypada zrobić kilka wyciągów, umieszczając je w różnych miejscach, aby cała przestrzeń była przewietrzana możliwie równomiernie. Powierzchnie wewnętrznych ścian wyciągów powinny być starannie wyfugowane i wogóle możliwie gładkie, aby stanowiły jaknajmniej opór przy krążeniu powietrza.

Każdy wyciąg powinien posiadać wewnątrz przewietrzanych pomieszczeń właściwie dwa wyloty, mianowicie pod samym sufitem i przy podłodze; pierwszy z nich służy do przewietrzania w miesiącach ciepłych, wydalając zbierające się w górze zepsute i zbyt nagrzane powietrze, w chłodnej zaś porze roku, gdy wylot górny mógłby zbyt obniżać ciepłotę w izbach, należy otwierać otwór dolny. W praktyce zazwyczaj trudno bywa ściśle przestrzegać w szkole otwierania właściwego wylotu; przytem urządzenie dwóch wylotów powiększa kosztą całego urządzenia; z tych względów niekiedy robi się tylko jeden otwór, mianowicie przy podłodze. Wyloty wyciągu zasłaniają się siatką lub dziurkowaną blachą, zabezpieczającą kanały od przedostawania się do nich bądź przypadkiem, bądź przez swawolę uczniów wszelkiego rodzaju przedmiotów i śmieci. Do zamykania wylotów służą blaszane żaluzye, lub przy węższych wyciągach zwykłe kłapy. Sam wylot powinien być o tyle duży, aby powierzchnia oczek w siatce, lub otworów w dziurkowanej blasze, była nie mniejszą od przekroju kanału w świetle.

Kanały wyciągowe wyprowadzają się ponad dach w postaci kominów, należy je zabezpieczyć od przedostawania się do nich opadów atmosferycznych. W budynku większych rozmiarów, paropiętrowym zwłaszcza, ilość kominów wyciągowych i ich wymiary są bardzo znaczne, co odbija się niekorzystnie na konstrukcyi i szczelności dachu, oraz na estetycznym wyglądzie całego budynku. W tym wypadku wyciągi można łączyć razem, za pomocą poziomego kanału na strychu i wspólnym wyciągiem odpowiednich wymiarów wyprowadzić je ponad dach. Taki poziomy kanał osłabia jednak znacznie działanie wyciągów, skutkiem czego musi być silnie podgrzewany. W budynku ogrzewanym centralnie, podgrzewanie to może być z łatwością uskutecznione za pomocą rur żebrowych. Należy wszakże pamiętać, iż podgrzewanie wyciągów najpotrzebniejszym jest w miesiącach letnich, t. j., wtedy właśnie gdy ogrzewanie całego budynku przestaje być czynnem; z tego względu potrzebny jest na lato do podgrzewania wyciągów oddzielny mały kociołek parowy.

W pomieszczeniach znajdujących się w parterowych częściach budynku (jak np. sala gimnastyczna), oraz na najwyższym piętrze,

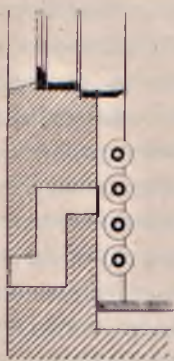
a wymagających silnego przewietrzania, opisane kanały wyciągowe w ścianach z korzyścią zastąpić można otworami w suficie, połączonemi z zewnętrznem powietrzem pionowemi rurami, idącemi przez strych. Dla osiągnięcia dobrego ciągu, rura wyciągowa powinna być zrobiona z materiału będącego złym przewodnikiem ciepła, np. z bali gipsowych, lub podwójnych desek, z przestrzenią między niemi zapełnioną torfem, sieczką lub innym podobnym materiałem.

Urządzenie dopływu świeżego powietrza przedstawia więcej trudności niż usuwanie zepsutego, ponieważ powietrze czerpane z zewnątrz musi być uprzednio ogrzane i nawilżone. Z tego powodu urządzenia te są do pewnego stopnia związane z ogrzewaniem całego budynku. Najczęściej zewnętrzne powietrze doprowadza się kanałem podziemnym do t. zw. nagrzewnicy, t. j. komory położonej nieco niżej od przewietrzanych pomieszczeń, w której zostaje ogrzane za pomocą rur żebrowych lub innego urządzenia, odpowiednio nawilżone, i stąd dopiero siecią kanałów poziomych i pionowych, rozprowadzane jest do wszystkich przewietrzanych pomieszczeń. Działanie urządzenia całego polega na tem, iż powietrze ogrzane w komorze, jako lżejsze, unosi się w górę po kanałach dopływowych, w miejsce zaś niego napływa wciąż do komory zimne powietrze zewnętrzne. Skuteczność działania przewietrzania tego rodzaju wymaga, aby kanały poziome, w których powietrze napotyka znaczny opór, były możliwie krótkie; zatem w większych budynkach trzeba urządzać dwie, lub więcej komór do nagrzewania powietrza. Najkorzystniej jednak jest kanałów poziomych unikać zupełnie, urządzać dla każdej grupy znajdujących się obok siebie pionowych kanałów oddzielną małą nagrzewnię pod podłogą najniższej kondygnacji budynku, łączącą się bezpośrednio z zewnętrznem powietrzem.

Kanały dopływowe, również jak i wyciągowe, muszą być oddzielne dla każdego pomieszczenia, wewnątrz gładkie i właściwych przekrojów, do określenia których służą matematyczne wzory. Wyloty kanałów, zakryte siatką i zamykane żaluzjami, powinny znajdować się jaknajdalej od wylotów kanałów wyciągowych, najlepiej na przeciwległej ścianie. Do pomieszczeń z których mogą rozchodzić się wyziewy (np. miejsca ustępowe, labora-

toryum chemiczne, sala jadalna) nie należy wcale doprowadzać bezpośrednio świeżego powietrza, ograniczając się jedynie urządzeniem możliwie silnie działających wyciągów; w miejsce powietrza uchodzącego przez wyciągi dopływać będzie powietrze z sąsiednich pomieszczeń; skutkiem tego powstanie w budynku lekki ruch powietrza raczej ku źródłom zanieczyszczenia powietrza, nie zaś w kierunku odwrotnym, co powodowałoby rozchodzenie się wyziewów po całym budynku.

Cały system kanałów wyciągowych i dopływowych w dobrze przewietrzanym budynku szkolnym, tworzy gęstą sieć, która znacznie osłabia mury. Przy projektowaniu samego budynku należy przeto uwzględnić tę okoliczność i często trzeba dawać więcej grubych ścian, niżby tego wymagały li tylko konstrukcyjne względy; dotyczy to zwłaszcza ścian poprzecznych, wiążących, w których przeważnie zaleca się umieszczać kanały, aby jak najmniej osłabiać nimi ściany podłużne, silnie obciążone stropami.



Rys. 15.

Jeżeli w budynku ogrzewanym centralnie radiatory lub rury żebrowe umieszczone są przy ścianach zewnętrznych (np. we wnękach okiennych), dopływ świeżego powietrza może być urządzony w sposób niezmiernie prosty, mianowicie bezpośrednio z zewnątrz, przez otwór w ścianie poza ogrzewaczem; w ten sposób strumień chłodnego powietrza, trafiając na rozgrzaną powierzchnię radiatora, od razu nagrzewa się. Kanałik w ścianie (wymiarów około 15×15 w świetle) jest, jak wskazuje rysunek 15, dwa razy załamany, aby złagodzić przez to zbyt silny pęd zimnego powietrza; zewnątrz jest on zamknięty siatką, a od wewnątrz kłapką do regulowania dopływu powietrza. Urządzenie to przy swej prostocie jest dosyć skuteczne, ale przy silnym wietrze, lub podczas długich mrozów, powietrze może się nie dość ogrzewać i siedzący bliżej okien uczniowie odczuwać będą chłodny ciąg; do pewnego stopnia można zaradzić temu przez urządzenie blaszanej zasłony przed ogrzewaczem od strony klasy.

W szkołach z ogrzewaniem miejscowym, t. j. oddzielnymi

piecami, świeże powietrze można od zewnątrz doprowadzić kanałem pod podłogą do pieca, gdzie zostaje ono dzięki specjalnej budowie pieca ogrzane przed wprowadzeniem go do przewietrzanego pomieszczenia. Opis tego rodzaju pieców przewietrzających, mało u nas znanych a zasługujących na zastosowanie w budynkach szkolnych, podany jest poniżej.

Z powyższego pobieżnego opisu różnych sposobów odświeżania powietrza widocznem jest, iż nawet przewietrzanie oparte na różnicy temperatury, nie mówiąc już o przewietrzaniu mechanicznem, wymaga urządzeń dosyć zawiłych i drogich, umiejętnego dozoru i przytem musi być zaprojektowane i wykonane przez doświadczonego specjalistę. Skutkiem tego urządzenia takie stosowane bywają zwykle tylko w szkołach większych i zasobniejszych; w szkołkach mniejszych, zwłaszcza wiejskich, z konieczności ograniczać się trzeba urządzeniami najprostszymi i niekosztownymi, to jest piecami wentylacyjnymi i zwykłymi wyciągami. Są to oczywiście środki względnie do szybkiego zużywania powietrza w izbie szkolnej nie zupełnie wystarczające, wszakże pożytek pewien zawsze przynoszą i zaniedbywane nigdy być nie powinny.

3. Przewietrzanie za pomocą otwierania okien.

Pozostaje jeden jeszcze, bodaj czy nie najskuteczniejszy a przytem najprostszy, choć w zastosowaniu może trochę kłopotliwy sposób przewietrzania izby szkolnej, mianowicie za pomocą systematycznego otwierania okien podczas przerw między lekcjami, kiedy dzieci wychodzą na korytarz. Czas przez jaki okna powinny pozostawać otwarte zależy od ciepłoty zewnętrznego powietrza, mianowicie wynosić powinien:

przy ciepłocie: od $+ 10$ do $+ 5^{\circ}$ C.	4	minuty
" " " $+ 5$ " 0	3	"
" " " 0 " $- 5$	2	"
poniżej $- 5$	1	"

Otwieranie okien nawet przez tak krótki przeciąg czasu dobrze odświeża powietrze, nie ochładzając zbyt izby szkolnej

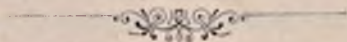
nawet podczas mrozów; jeżeli tylko była ona uprzednio dostatecznie ogrzana, to już w kilka minut po zamknięciu okien ciepłota powraca do poprzedniego stanu. Można się więc nie obawiać aby przewietrzanie takie było powodem przeziębienia się dzieci; chwilowe i nieznaczne obniżenie ciepłoty w izbie szkolnej będzie nierównie mniej szkodliwem dla zdrowia, niż dłuższe przebywanie w powietrzu zepsutem.

Niezależnie od wietrzenia podczas przerw między lekcyami, okna w całym budynku szkolnym powinny być otwierane przez czas dłuższy codziennie po ukończeniu lekcyi, przyczem należy również otwierać wszystkie drzwi z klas na korytarze, aby powstał przeciąg, zapewniający zupełną wymianę powietrza. Wietrzenie tego rodzaju trwać powinno przy

ciepłocie zewnętrznej: od $+10$ do $+5^{\circ}$ C.			przez minut: 25—50
"	"	" $+5$ " 0	" " 20—35
"	"	" 0 " -5	" " 15—25
"	"	" -5 " -10	" " 10—15
		poniżej -10	" " 5—10

Otwieranie okien w izbach szkolnych podczas lekcyi jest bardzo pożądanem w cieplejszej porze roku; jednak w miastach, w szkołach z oknami wychodzącemi na ulicę, zwykle stoi temu na przeszkodzie hałas uliczny.

Wogóle jaknajczęstsze otwieranie okien w izbach szkolnych jest tak pożądanem i skutecznem, iż nie należy zaniedbywać go nawet w szkołach posiadających udoskonalone przewietrzanie sztuczne. W każdej dobrze prowadzonej szkole powinien obowiązywać przepis, aby bezwarunkowo podczas przerw między lekcyami dzieci wychodziły z klas i przez ten czas, okna były otwierane, bez względu na pogodę.



W ścisłym związku z przewietrzaniem budynku znajdują się urządzenia ogrzewające, które powinny utrzymywać we wszystkich pomieszczeniach szkolnych możliwie jednostajną i równomierną ciepłotę, niezależnie od ciepłoty zewnętrznej. W izbach szkolnych ciepłota powinna wynosić 14° do 15° R.; korytarze, sa-

ła gimnastyczna, szatnie i wogóle wszelkie pomieszczenia, w których dzieci znajdują się w ruchu, mogą mieć temperaturę niższą, mianowicie około 11° R. Dla ułatwienia ścisłego przestrzegania należytej ciepłoty w każdej klasie powinien być zawieszony termometr, na wysokości około 1,7 m ponad podłogą, na wewnętrznej ścianie, w miejscu mniej więcej zarówno oddalonym od okien i od pieca. Jeżeli regulowanie ogrzewania klas dokonywa się z korytarza szkolnego, wtedy termometr należy urządzić w ten sposób, aby był widoczny również z korytarza. W tym celu w ścianie oddzielającej klasy od korytarza, robi się wązki otwór, na końcu którego od strony klasy umieszcza się termometr ze szklaną skalą, od strony zaś korytarza otwór zamyka się szybką.

Ogrzewanie budynku szkolnego może być uskutecznione w dwojaki sposób, bądź z jednego wspólnego paleniska, przyczem wytworzony w nim ciepłik dostarczany zostaje do oddzielnych pomieszczeń za pośrednictwem powietrza, wody lub pary—ogrzewanie centralne, bądź też przez urządzenie w każdym ogrzewanym pomieszczeniu oddzielnego paleniska—ogrzewanie miejscowe.

4. Ogrzewanie centralne.

Z pośród różnych rodzajów ogrzewania centralnego, najstarszem jest ogrzewanie powietrzne, czyli t. zw. kaloryfery. W ogólnych zarysach system ten przypomina opisane powyżej urządzenie dopływu świeżego powietrza; zatem powietrze zewnętrzne, po uprzednim ogrzaniu i nawilżeniu w nagrzewniach, zostaje za pomocą kanałów w ścianach budynku doprowadzone do ogrzewanych pomieszczeń. System ten posiada tę zaletę, iż jednocześnie doskonale przewietrza, nie wymaga umieszczania w klasach żadnych ogrzewających przyrządów, które zabierają miejsce, potrzebuje jednak częstego i starannego oczyszczania kanałów, w których gromadzić się może kurz i jest przytem kosztowne w użyciu, pochłaniając dużą ilość paliwa. Ogrzewanie powietrzne musi być zaprowadzone jednocześnie z budową gmachu; urządzenie go w budynku już stniejącym, ze względu na znaczną liczbę potrzebnych

kanałów w murach, jest trudne i kosztowne. W Anglii i zwłaszcza w Ameryce ogrzewanie powietrzem jest do dziś powszechnie stosowane; u nas jednak zostało obecnie prawie zarzucone, ustępując miejsca ogrzewaniu wodnemu i parowemu.

W systemie ogrzewania ciepłą (50° — 95° C.) lub gorącą (do 180° C.) wodą woda zostaje ogrzana w kotle, umieszczonym w najniższym punkcie budynku, poczem jako lżejsza od wody chłodnej unosi się w górę w sieci rur, dosięgając ogrzewaczy; tutaj oddaje zawarty w niej ciepłok i ochłodzona powraca, jako cięższa, osobnymi rurami do kotła, aby, po powtórnej nagrzaniu się, znów odbyć tę samą drogę. W ten sposób woda, krążąc ustawicznie w całej sieci rur, jest przenośnikiem ciepła wytwarzanego w palenisku.

W ogrzewaniu parowem tę samą rolę spełnia wytwarzana w kotle para, która po skropleniu się w ogrzewaczach, powraca znów do kotła w postaci wody. W zależności od ciepłoty, a co za tem idzie ciśnienia pary, odróżnia się ogrzewanie parowe niskiego ciśnienia (do 0,5 atmosfery) i wysokiego ciśnienia. To ostatnie jednak najmniej ze wszystkich systemów nadaje się do zastosowania w szkole, ponieważ przyrządy ogrzewające posiadają bardzo wysoką temperaturę i nie jest wyłączona możliwość wybuchu kotła parowego.

Ogrzewacze w systemie wodnym i parowym składają się ze zwojów specjalnego rodzaju rur, o możliwie największej powierzchni zewnętrznej, która przez przewodnictwo, a także promieniowanie, oddaje ogrzewanym pomieszczeniom zawarty w gorącej wodzie lub parze ciepłok; najczęściej używanym typem ogrzewaczy są t. zw. radiatory; zwykłe żebrowe rury, choć nieco tańsze od radiatorów, mniej są praktyczne, ponieważ trudniej jest utrzymać je w czystości. Co się tyczy miejsca w klasie najodpowiedniejszego do ustawienia ogrzewaczy, należy kierować się zasadą, aby przyrządy te znajdowały się wogóle w bliskości powierzchni najsilniej ochładzanych, t. j. ścian zewnętrznych i okien, wtedy bowiem otrzymuje się możliwie równomierną ciepłotę w całej izbie szkolnej. Z tego względu zalecić można ustawiać radiatory we wnękach podokiennych. Oszczędnijszem jednak jest, zwłaszcza przy jednostronnych korytarzach, umieszczanie przyrządów tych w klasach przy ścianie wewnętrznej, nawprost okien, gdyż

wtedy jedne i te same rury pionowe doprowadzają parę lub wodę do radiatorów w klasach i na korytarzu; nadto w tym ostatnim wypadku, regulowanie dopływu pary lub wody do radiatorów w klasach może być z łatwością dokonywane z korytarza. W każdym razie ogrzewacze w izbach szkolnych nie powinny opierać się bezpośrednio o podłogę, lecz należy zawieszać je na kilkanaście centymetrów ponad nią, aby nie utrudniały zamykania podłogi. Rury, doprowadzające gorącą wodę lub parę, powinny być we wszystkich pomieszczeniach dostępnych dla dzieci kryte w murach lub też izolowane.

Z pomiędzy różnych systemów ogrzewania wodnego i parowego należy z punktu widzenia zdrowotnego oddać pierwszeństwo tym, które wytwarzają względnie nie wysoką temperaturę powierzchni przyrządów ogrzewających, przede wszystkim zatem ogrzewaniu ciepłą wodą. Radyator silnie nagrany, do temperatury około 150°C ., sprawia, iż organiczne cząsteczki (np. cząsteczki wyschniętego nawozu), które w postaci kurzu zawsze unoszą się w powietrzu atmosferycznym, zwłaszcza w miastach, osiadając na powierzchni jego, ulegają pod wpływem wysokiej temperatury rozkładowi (t. zw. sucha destylacja), wydzielając szkodliwe dla zdrowia składniki. Oprócz tego, im niższa jest temperatura ogrzewacza, tem więcej działają one przez przewodnictwo niż przez promieniowanie, skutkiem czego tem równomierniejsza jest ciepłota powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu i tem mniej daje się odczuwać sąsiedztwo tych przyrządów siedzącym koło nich uczniom. Z drugiej wszakże strony, urządzenia czyniące zadość powyższym wymaganiom są jednocześnie tem samem droższe, ponieważ wymagają grubszych rur i większych powierzchni ogrzewających. Najlepiej względnie łączy wymagania higieniczne z oszczędnościami ogrzewanie parowe niskiego ciśnienia, o temperaturze pary i ogrzewaczy około 100°C .; z tego powodu ten ostatni system najczęściej jest stosowany w budynkach szkolnych.

W ostatnich czasach próbowano urządzać ogrzewania systemu mieszanego, mianowicie parowe lub wodne z powietrznym; za pomocą gorącej wody lub pary ciepłota w klasach jest doprowadzona przed rozpoczęciem lekcji do żądanej wysokości, poczem ogrzewanie to przestaje działać i właściwa ciepłota jest podtrzymywana w dalszym ciągu za pomocą silnego dopływu

ogrzanego powietrza. Urządzenie tego rodzaju posiada tę dużą zaletę, iż jednocześnie znakomicie przewietrza izby szkolne.

Ogólną cechą ogrzewania centralnego jest łatwość regulowania temperatury i względnie dobre wyzyskanie materiału opałowego, a zatem względna taniość działania całego urządzenia. Natomiast koszt zaprowadzenia ogrzewania centralnego jest znacznie wyższy od postawienia odnośnej liczby zwykłych pieców, przy czem zauważyć należy, że instalacje duże wypadają względnie taniej od instalacji mniejszych. Całe urządzenie ogrzewania centralnego musi być, również jak urządzenie przewietrzania, zaprojektowane i wykonane przez doświadczonego specjalistę i obsługiwane przez palacza-mechanika. Szkoły duże, których ogrzewanie miejscowe za pomocą pieców, wobec znacznej ich liczby, byłoby bardzo kłopotliwem i kosztownem, są dziś wyłącznie ogrzewane centralnie; natomiast szkoły małe, paroklasowe, zwłaszcza wiejskie, praktyczniej jest ogrzewać piecami ¹⁾.

5. Ogrzewanie miejscowe.

Najprostsze i najłatwiejsze w wykonaniu ogrzewanie miejscowe polega na ustawieniu zwykłych kaflowych pieców do drze-

¹⁾ Pomimo swych licznych zalet i coraz szerszego rozpowszechnienia, ogrzewanie centralne dosyć często jeszcze spotyka się u nas z uprzedzeniami; przyczyną tego są niewątpliwie pojedyncze wypadki wykonywania robót tych niedość sumiennie, lub niedość umiejętnie, niedbała często obsługa, wreszcie niekiedy pośrednio także przyjęty u nas powszechnie zwyczaj składania przez biura techniczne ofert wraz z własnymi projektami; skutkiem tego, aby osiągnąć jaknajniższą ofertę, same projekty wykonane bywają niekiedy zbyt oszczędnie i urządzenie nie jest w stanie podczas najzimniejszych miesięcy podtrzymać w pomieszczeniach wymaganą ciepłotę. Nierównie praktyczniej jest, gdy projekty wykonywają uzdolnieni specjaliści, nie posiadający [wszakże własnych przedsiębiorstw; przedsiębiorcy zaś składają oferty na wykonanie jednego i tego samego projektu; tym więc sposobem przetargowi podlega jedynie samo wykonanie, nie zaś jednocześnie i zaprojektowanie instalacji.

wa lub węgla. Piece te jednak posiadają cały szereg poważnych wad; zużywają bardzo dużo paliwa, działając peryodycznie nie dają możliwości dowolnego regulowania ciepłoty w izbach, tak iż w razie napalenia zbyt obfitego względnie do potrzeby danej chwili ciepłota staje się zbyt wysoka, w razie zaś napalenia zbyt oszczędnego, nie można po zamknięciu pieca spotęgować jego działania. Oprócz tego wymagają ciągłego dozoru i, nagrzewając się powoli, potrzebują napalenia bardzo wczesnego, aby ogrzać klasę przed rozpoczęciem lekcji, wreszcie zabierają dużo miejsca w izbie szkolnej. Zaletą zaś zwykłych pieców jest prosta budowa, powolne stygnięcie, względna taniość i w końcu pewne przewietrzające działanie. To ostatnie jednak trwa tylko podczas palenia; ponieważ zaś zamknięcie drzwiczek powinno nastąpić przed rozpoczęciem lekcji, więc przewietrzanie ustaje wtedy właśnie, gdy jest najpotrzebniejsze, t. j. podczas zajęć szkolnych. Działanie pieców kałowych może być spotęgowane przy użyciu t. zw. moltiplikatorów, które z łatwością mogą być zastosowane nawet w piecach już postawionych, bez znacznych przeróbek.

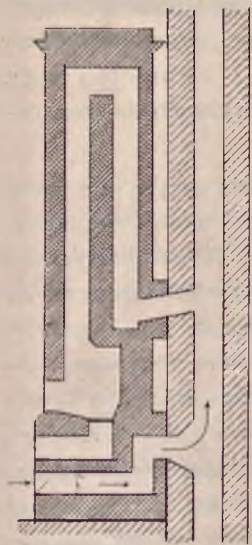
Najwłaściwsze miejsce w izbie szkolnej do ustawienia pieca byłoby, jak wogóle dla każdego ogrzewacza, przy ścianie zewnętrznej, co też praktykuje się zwykle we Francji. W naszym jednak dość ostrym klimacie nie można prowadzić kanałów dymowych w ścianach zewnętrznych, gdyż silnie ochładzane nie dawałyby dostatecznego ciągu. Z konieczności zatem piece znajdować się muszą przy ścianie wewnętrznej, najlepiej pośrodku niej, aby ogrzewały klasę możliwie równomiernie. Wymiary pieca wobec znacznego obszaru izby szkolnej, muszą być wogóle dość duże; ponieważ zaś piec taki zbyt wystawałby na środek izby i najbliżej niego siedzące dzieci odczuwałyby silne promieniowanie, zaleca się umieścić go we wnęce ściennej; aby jednak nie uszczuplać zbyt przez to ogrzewającej powierzchni pieca, wnęka powinna być znacznie szersza od szerokości pieca (około 30 — 40 cm). Drzwiczki do paleniska najpraktyczniej jest umieścić nie w samej klasie, lecz od strony korytarza; w tym celu piec ustawić należy w otworze w ścianie tak, aby jedna ze ścian jego wychodziła na korytarz (rys. 8); urzą-

dzenie takie ułatwia obsługę pieca i zabezpiecza izbę szkolną od zanieczyszczania węglem.

Najmniej wszakże promieniowanie ciepła od pieca będą odczuwać dzieci przy umieszczeniu go w rogu izby szkolnej, około nauczyciela, jak to wskazuje rys. 7; przy tem jednak klasa może ogrzewać się niedosyć równomiernie.

Pod względem przewietrzającego działania znacznem udoskonaleniem zwykłych pieców są wspomniane już wyżej piece wentylacyjne, u nas w kraju mało znane, choć zasługują na jaknajszersze rozpowszechnienie. Służą one bądź do usuwania powietrza zepsutego—piece wyciągowe, bądź też do doprowadzania powietrza świeżego—piece dopływowe.

Piece wyciągowe posiadają wewnątrz jednego z kanałów dymowych pionową rurę kamionkową lub żelazną, łączącą się u dołu



Rys. 16.

z przewietrzaniem pomieszczeniem, u góry zaś z kominem w ścianie, lub oddzielnym kanałem wyciągowym; zamiast rury może być też do przewietrzania użyty wprost jeden z kanałów piecowych, zamknięty w tym celu dla przepływu dymu. Działanie pieców tego rodzaju jest wogóle skuteczne, lecz pochłaniają one wiele ciepła. Z tego względu korzystniej jest łączyć przewietrzane pomieszczenie bezpośrednio z dymowym kanałem pieca; jedną z odmian pieców takich jest przedstawiony na rys. 16 w szematycznym przekroju piec konstrukcyi architekta Domanińskiego; w piecu tym do przewietrzania służy kanalik pod popielnikiem, przekroju około 15×15 cm, łączący się wprost

ze ściennym kominem pieca; aby na wszelki wypadek zapobiedz przedostawaniu się dymu do pomieszczeń, kanalik ten zaopatrzony jest w zasłonkę mikową, która zamyka się w razie powstania w przewodzie ruchu powietrza w kierunku odwrotnym, t. j. z kominu do izby.

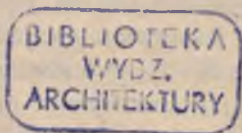
Zasada pieców służących do doprowadzania świeżego powie-

trza jest podobna; wewnątrz nich również znajduje się pionowa rura, lub niedostępny dla spalin kanał, połączony z jednej strony z zewnętrznym powietrzem za pomocą kanału pod podłogą, z drugiej zaś strony z przewietrzanym pomieszczeniem. W ten sposób, dopóki piec jest ciepły, otrzymuje się ciągły dopływ świeżego ogrzanego powietrza. Należy jednak zwrócić uwagę, iż w kanale pod podłogą, którego oczyszczanie jest niezmiernie trudne i kłopotliwe, gromadzić się może kurz, który przy silnym ciągu w całym przewodzie przedostawać się będzie do izb; oprócz tego przy silnem rozpaleniu się rury lub kanału w piecu, może mieć miejsce przepalanie się kurzu, podobnie jak na powierzchni zbyt silnie nagrzanych radiatorów przy centralnym ogrzewaniu. W celu zapobieżenia tej niedogodności, niekiedy dopływ powietrza urządza-ny bywa nie przez środek pieca, lecz przez zamkniętą z boków przestrzeń między piecem i ścianą; dzięki temu świeże powietrze ogrzewa się o względnie słabo rozgrzaną zewnętrzną powierzchnię pieca.

Piece żelazne zwykle są zupełnie nieodpowiednie do ogrzewania izb szkolnych; rozgrzewają się wprawdzie bardzo szybko, lecz też równie szybko stygną po wygaśnięciu ognia, skutkiem czego należałoby prawie ciągle dokładać paliwa, co jest zarówno kłopotliwem jak i kosztownem. Skutkiem wysokiej temperatury swej powierzchni, ogrzewają głównie przez promieniowanie i są uciążliwe dla siedzących w bliskości dzieci, podczas gdy dalsze miejsca nie są dostatecznie ogrzane; wreszcie powodują rozkład organicznych cząsteczek kurzu.

W miejsce tego rodzaju pieców żelaznych, dziś już prawie zarzuconych, zaleca się stosować t. zw. piece regulacyjne, czyli systemu powolnego spalania. Są one również żelazne, lecz wyłożone wewnątrz cegłą, gliną ogniotrwałą, żwirem albo innym tego rodzaju materiałem, posiadającym własność zatrzymywania ciepła przez dłuższy czas. Od pieców zwykłych różnią się one zasadniczo tem, iż działają nie peryodycznie, lecz stale; w tym celu paliwo, zwykle drobny węgiel lub koks, wysypuje się do pieca, odrazu w większej stosunkowo ilości, i spalane zostaje powoli, w miarę potrzeby, za pomocą regulowania dopływu powietrza do paleniska; dzięki warstwie gliny lub cegieł, temperatura zewnętrz-

nej powierzchni pieca nie jest zbyt wysoka, tak iż piece te, działając głównie przez przewodnictwo, ogrzewają równomiernie i nie powodują tak niepożądanego przepalania się kurzu. Niektóre odmiany pieców regulacyjnych posiadają zewnątrz osłony z blachy, znajdujące się w oddaleniu kilkunastu centymetrów od właściwego pieca; do przestrzeni między piecem a osłoną może być doprowadzone zewnątrz świeże powietrze i po ogrzaniu się wpuszczone do pomieszczenia; w ten sposób osiągnąć można jednocześnie wcale skuteczne przewietrzanie; niekiedy piece takie posiadają jeszcze specjalne nawilzacze, służące do regulowania wilgotności powietrza. Wogóle odmian pieców systemu powolnego spalania istnieje bardzo wiele i są one wciąż doskonałe. Wszystkie one wogóle zużywają względnie mało paliwa, szybko rozgrzewają wystudzone pomieszczenia, zabierają w klasie niewiele miejsca, obsługa ich jest bardzo prosta, wreszcie koszt nie większy, lub nawet mniejszy, od kosztu pieców kaflowych. W ten sposób piece regulacyjne, łącząc zalety pieców kaflowych i żelaznych, nie posiadają jednocześnie ich wad; zalecają się przeto do zastosowania w budynkach szkolnych.





2781

Cena 90 kop.